Universität Karlsruhe (TH)

Institut für angewandte Informatik und formale Beschreibungsverfahren
Usability Engineering

Prof. Dr. W. Stucky
PD Dr.-Ing. P. Haubner

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie
Man Machine Integration

Dr. S. Guttormsen Schär

Telepraktikum Usability Engineering

WS 2002/2003

Richtlinien zur ergonomischen Gestaltung multimedialer Informationsdarbietung

Michaela Albrecht Alexander Ernst Christoph Kiefer
Andreas Scherrer Andreas Zünd

eingereicht zum 24. Februar 2003

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 3

2. Wahrnehmung und Kommunikation 5
2.1 Informationsaufnahme 5
2.1.1 Wahrnehmung von Bildern 6
2.1.2 Wahrnehmung von Text 6
2.1.3 Einfluss der Gestaltung 7
2.2 Kommunikation 7
2.2.1 Der Begriff Kommunikation 8
2.2.2 Allgemeines Kommunikations-Modell 8
2.2.3 Kommunikation Mensch-Mensch 9
2.2.4 Kommunikation Mensch-Maschine 10
2.2.5 Semiotik-Modell der Kommunikation 10

3. Gestaltung von Text, Bild und Audio 13
3.1 Textgestaltung 13
3.1.1 Gestaltung der Schrift 13
3.1.2 Anordnung des Textes 14
3.1.3 Textinhalt 15
3.1.4 Farbgebung 16
3.2 Bildgestaltung 16
3.2.1 Richtlinien zu Strichbildern 17
3.2.2 Richtlinien zu Realbildern ..... .18
3.3 Audiogestaltung 19

4. Codierung 20
4.1 Darstellungs-Codes 20
4.1.1 Darstellungs-Codes bei Abbildern 21
4.1.2 Darstellungs-Codes bei logischen Bildern 21
4.1.3 Kombination von Abbildern und logischen Bildern 21
4.2 Steuerungs-Codes 22
4.2.1 Explizite Steuerungs-Codes 22
4.2.2 Implizite Steuerungs-Codes 22
4.3 Bedeutung und Einschränkungen der Nutzbarkeit von Steuerungs-Codes 22

5. Multimedia 24
5.1 Ursprung des Begriffs Multimedia 24
5.2 Unterschiedliche Definitionen des Begriffs Multimedia 25
5.2.1 Definition aus dem Lexikon 25
5.2.2 Definition von Ralf Steinmetz 25
5.2.3 Definition nach ISO-Norm 25
5.2.4 Definition Multimedia 26
5.3 Aspekte des Begriffs Multimedia 26
5.3.1 Die nichtlineare Interaktivität 26
5.3.2 Multicodierung 27
5.3.3 Multimodularität 27
5.3.4 Mediendynamik 27

5.4 Multimediale Anwendungsfelder 27
5.4.1 Klassen von Anwendungsfeldern 27
5.4.2 Beispiele für Multimediaanwendungen 29
5.5 Hypertext/Hypermedia 29
5.5.1 Definition 29
5.5.2 Beschreibung 30

6. Grafische Benutzungsoberflächen (GUI) 31
6.1 Definition grafische Benutzungsoberfläche (GUI) 31
6.2 Fenstersystem 32
6.3 Objektorientierung 32
6.4 Design von GUI's im Zeitalter von Multimedia 33
6.4.1 Design Kriterien 34
6.4.2 Elemente des Designs 34
6.5 Einsatz der Elemente im Rahmen eines GUI's 35
6.6. Beispiel einer Verknüpfung der verschiedenenen Elemente 36

7. Richtlinien 37
7.1 Allgemein zu den Richtlinien 37
7.2 Gestaltung von Multimedia 38
7.2.1 Generelle Richtlinien für Multimedia-Systeme 39
7.2.2 Kontextabhängige Richtlinien 40
7.3 Gestaltung von grafischen Benutzungsoberflächen 40
7.3.1 Übergeordnete Navigationsstruktur zwischen zusammenhängenden 41
7.3.2 Navigationsgestaltung (Navigation und Exploration) 42
7.3.3 Aufgaben der Navigationsfunktionen 43

8. Fazit / Ausblick / Diskussion 44

Literaturverzeichnis 46

Internet-Quellen 48

Anhang 49

1. Einleitung

„Informationsgesellschaft“ und „Multimedia“ sind zwei der meistbenutzten Schlagwörter der letzten Jahre. In unserer heutigen Gesellschaft gewinnt immer der Wettbewerber einen wichtigen Vorsprung, der die richtigen Informationen zur richtigen Zeit parat hat.

Es ist unmittelbar einsichtig, dass dies ganz speziell beim Arbeiten in Projektteams gilt. Fehlt ein ausreichender Informationsfluss zwischen den Mitgliedern eines Teams, dann fehlen damit gleichzeitig diejenigen sozialen Bindungen, die bei den Mitgliedern für ein Zusammengehörigkeitsgefühl sorgen und so die Motivation erhöhen. Der Grund ist, dass sich Menschen, denen oft Information vorenthalten bleibt, unbeliebt und aus der Gruppe ausgeschlossen fühlen. Zusätzlich zu dieser emotionalen Komponente wird die Effizienz des Teams auch direkt eingeschränkt durch eine ungleichmäßige Verteilung von Information. Die Mitglieder, die über weniger Information verfügen, können einerseits nicht alle relevanten Randbedingungen in ihrer Arbeit beachteten, andererseits führt ein geringerer Wissenstand über die Ergebnisse anderer Teammitglieder oft zu doppelt verrichteter Arbeit oder inkompatiblen Ergebnissen. Ein klassisches Beispiel zur Illustration hierfür ist ein in zwei Teile aufgeteiltes Projektteam, das eine Brücke über einen Fluss bauen soll. Die zwei Brückenteile treffen sich in der Mitte, doch leider ist die eine Seite am Treffpunkt einige Meter höher als die andere.

Es ist also wichtig, beim Arbeiten in Projektteams für einen ungestörten und flüssigen Informationsaustausch zu sorgen. Eine für den Erfolg des Projekts möglicherweise entscheidende Bedeutung kommt der Qualität des Informationsflusses in verteilten Projektteams zu. Innerhalb der lokalen Gruppen wird die Übermittlung von Information durch eine soziale Komponente und durch die Einfachheit der Informationsweitergabe unterstützt. Man bespricht beispielsweise beim Mittagessen neue kuriose Ideen, die in der Diskussion mit der Gruppe zu entscheidenden Problemlösungen führen können. Im Fall der Kommunikation in verteilten Teams sind diese beiden Komponenten einer erfolgreichen Informationsübermittlung klassischerweise nicht gegeben. Hier spielt sich die Verständigung zwischen den verschiedenen lokalen Teams über diverse technische Hilfsmittel ab. Neben der Möglichkeit, Informationen per Telefon auszutauschen, sind aus der Informationsübermittlung per Brief die heutigen Formen E-Mail und SMS entstanden. Alle diese Technologien vernachlässigen aber die sozialen Komponenten, die zur Integration in Teams beitragen.

In der modernen Kommunikation wurde deshalb nach Möglichkeiten gesucht, Informationen gleichzeitig mit den Emotionen des Gesprächspartners zu übermitteln. Da ein sehr großer Anteil der Informationen über die Augen aufgenommen wird, lag es bei diesem Ansatz nahe, eine Bildübertragung zusätzlich zum Ton einzubinden. Dies macht die Verwendung von teuren Spezialgeräten oder von Computern notwendig. Den Einsatz von Computern, die zeitgleich mehrere Medien zur Informationsvermittlung nutzen, bezeichnet man als Einsatz von Multimedia.

Im Rahmen dieser Arbeit wird zunächst auf die Grundlagen der Informationsaufnahme und Kommunikation eingegangen, danach werden in Kapitel drei Gestaltungsmerkmale der Einzelmedien Text, Bild und Audio detailliert dargeboten. Im Anschluss daran findet sich in Kapitel vier eine Übersicht über die verschiedenen Möglichkeiten und Techniken, Information durch die Verwendung von Darstellung- und Steuerungscodes zu lenken. In Kapitel fünf wird eine Definition von Multimedia abgeleitet und mögliche Anwendungsfelder von Multimedia dargestellt. In Kapitel sechs befasst sich mit dem Aufbau Grafischer Benutzungsoberflächen (GUI) und erörtert deren Design hinsichtlich des Einsatzes von Multimedia. Darauf folgt in Kapitel sieben die Darstellung von konkreten Richtlinien zur Gestaltung von Multimedia-Systemen und GUI’s. In Kapitel acht wird die Arbeit mit einigen zusammenfassenden Gedanken und einem Ausblick in die Zukunft geschlossen.
Im Anhang werden zur Illustration wichtiger erarbeiteter Richtlinien Gut/Schlecht-Beispielen präsenstiert, die in Form von Show Cases auf der zu dieser Arbeit gehörenden Webseite verwirklicht sind.

2. Wahrnehmung und Kommunikation

In diesem Kapitel wird ein Überblick über die Funktionsweise der menschlichen Informationsverarbeitung und Wahrnehmung gegeben. Aufbauend auf diesen Grundlagen können Richtlinien zur ergonomischen Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen überhaupt erst definiert werden.

Informationen werden vom Menschen am besten verarbeitet, wenn sie sowohl durch Text und Bild als auch durch Sprache übermittelt werden. Die Sprache ist dabei ein wichtiges Medium, das von uns Menschen gewohnheitsmäßig verwendet wird. Typisch für den sprachlichen Kommunikationsprozess ist der unmittelbare Kontakt der Kommunikationspartner. Die Kommunikation gestaltet sich besonders erfolgreich, wenn nicht nur ein Informationsaustausch durch Sprache stattfindet, sondern dieser durch andere Medien unterstützt wird. Dabei ist auf eine ansprechende und zusammenwirkende Gestaltung dieser Medien zu achten. Ist ein solches Zusammenspiel gegeben, so bleiben bis zu 70 Prozent des Gesehenen und Gehörten im Gedächtnis haften.

2.1 Informationsaufnahme

Die Informationsaufnahme und Informationsspeicherung geschieht im Gedächtnis. Um diese zu unterstützen, müssen die dort ablaufenden grundlegenden Prozesse bekannt sein. Man unterscheidet zwischen dem Kurzzeit-Gedächtnis und dem Langzeit-Gedächtnis.

Im Kurzzeit-Gedächtnis werden alle Informationen zwischengespeichert, bevor sie an das Langzeit-Gedächtnis weitergeleitet werden. Es kann nur eine begrenzte Menge an Information aufnehmen, bei einem normalen Menschen etwa fünf bis sieben Informationen gleichzeitig. Eine rasche Weiterleitung der Information wird unterstützt, wenn sie als bekannt erkannt wird oder leicht nachzuvollziehen ist. Bei der Darstellung von Information muss man darauf achten, dass das Kurzzeit-Gedächtnis nicht überfordert wird, was zu Informationsverlust führen würde. Eine kurze und prägnante Formulierung ist deshalb einer ausschweifenden Erklärung vorzuziehen. Anders sieht es aus, wenn der Betrachter die Möglichkeit hat, die Information beliebig lange und beliebig oft zu betrachten. In diesem Fall sind ergänzende Erläuterungen zum weiteren Verständnis durchaus sinnvoll und überfordern den Betrachter nicht. Jedoch darf die auf einmal dargebotene Informationsmenge nicht zu groß sein, es muss eine gewisse Spannung beim Betrachter erhalten bleiben. Diese kann durch das Angebot von zu viel Begleitinformation leicht zerstört werden. Deshalb ist es besser, die Information portionsweise anzubieten und zu kommentieren.

Besonders bei der Interaktion mit Computern spielen optische Signale eine große Rolle. Sie beeinflussen das Unterbewusstsein des Menschen und somit seine Fähigkeit zur Informationsaufnahme. Diese Signale werden durch bildliche, textliche und gestalterische Aspekte gesteuert.

2.1.1 Wahrnehmung von Bildern

Es ist erwiesen, dass oftmals einfache bildliche Darstellungen in ihrem Erfolg hinsichtlich der Informationsaufnahme textliche Erklärungen übertreffen. Sie sind einprägsamer und schneller wahrnehmbar als Schrift, und überdies auch häufig unabhängig von Sprachen und somit in mehreren Ländern gültig. Bei der Wahrnehmung von Bildern spielen folgende fünf Aspekte eine Rolle :

Aspekt der Distanz

Nahe beieinander dargestellte Bilder werden als zusammengehörig empfunden, voneinander entfernt dargestellte dagegen als getrennt und unabhängig.

Aspekt der Geschlossenheit

Das Kennzeichnen der Zusammengehörigkeit sowohl von Bildern als auch von Textstellen durch farbige Hinterlegung oder Einrahmung vermittelt dem Betrachter ein Gefühl der Geschlossenheit. Dabei müssen jedoch einige Regeln bezüglich der Linien- und Farbgestaltung beachtet werden, die später noch erwähnt werden.

Aspekt der korrekten Gestaltung

Bei der Bildgestaltung muss unbedingt auf Korrektheit geachtet werden, da schlampig gestaltete Bilder sofort auf mangelndes Interesse des Autors an dem Thema schließen lassen und den Betrachter von vornherein an der Richtigkeit der vermittelten Information zweifeln lassen.

Aspekt der Gleichheit

Optische Gleichheit unterstützt die Wahrnehmung von Zusammengehörigkeit und Gleichwertigkeit. Deshalb ist auf Konsistenz bei der Darstellung gleicher Inhalte zu achten.

Aspekt der Erfahrung und Wiedererkennung

Bekannte Formen werden leichter wahrgenommen und besser verarbeitet. Das gilt auch für die Wiederholung von Figuren innerhalb einer Informationseinheit.

2.1.2 Wahrnehmung von Text

Informationen werden heutzutage häufig durch Text vermittelt. Die Gestaltung desselben beeinflusst die Wahrnehmung der Information. In der Vergangenheit wurden bereits zahlreiche Kenntnisse zur Wirkung verschiedener Stilmittel auf die Informationsaufnahme erarbeitet, die im folgenden zusammenfassend dargestellt werden.

Wichtige Faktoren sind Wortlänge und Wortabstände. Grundsätzlich gilt, dass lange Wörter den Lesefluss hemmen. Darum dürfen keine zusammengesetzten Wörter benutzt werden, sondern diese in mehrere normal lange Wörter unterteilt werden. Ein solches normal langes Wort hat zwischen sieben und zehn Zeichen. Fremd- und Kunstwörter werden ebenfalls langsamer verarbeitet und verzögern genau wie Abkürzungen die Informationsaufnahme, sofern sie keine allgemeine Gültigkeit und einen hohen Bekanntheitsgrad haben.

Ein gutes Mittel zur Unterstützung der Informationsextraktion durch Text ist das Bilden von Sinneinheiten in Zeilen. Ergeben die Zeilen alleine genommen bereits einen Sinn, so wird die Gesamtaussage besser aufgenommen. Dabei kann ein freier Raum innerhalb einer Zeile ruhig in Kauf genommen werden, da dies häufig einen zusätzlichen Blickfang darstellt.

Wie bei den Bildern muss auch bei der Textgestaltung ein einheitliches Format gewählt werden. Ist das Layout nicht klar oder wird es nicht konsequent umgesetzt, stiftet dies Verwirrung beim Betrachter und erschwert die Informationsextraktion. Eine einheitliche Platzierung der Information jedoch fördert die Aufnahme von Information erheblich. Auch die Schrift spielt bei der Wiedererkennung eine Rolle, allerdings eine untergeordnete. Hauptsächlich wird die Wiedererkennung durch für das Kurzzeitgedächtnis prägnantere Formen und Farben erreicht.

2.1.3 Einfluss der Gestaltung

Gestalterische Aspekte spielen bei der Informationsvermittlung eine entscheidende Rolle. So entspricht es beispielsweise dem gewohnten, als natürlich empfundenen Weg, dass der Blick des Betrachters von oben links nach unten rechts über die dargebotene Seite mit der Information wandert. Dies entspricht unserer Lese- und Schreibrichtung. Deshalb kann man die Informationsaufnahme beschleunigen, indem man die Überschrift in der linken oberen Ecke platziert, sodass sofort ein Eindruck vom Inhalt des dargestellten Dokuments entsteht. Auf jeden Fall soll dort etwas stehen, das das Interesse des Betrachters weckt. Wird die Vermittlung durch ein Bild unterstützt, so ist dieses direkt darunter zu positionieren, gefolgt von unterstützenden und erklärenden Texten rechts des Bildes. Auf diese Art hat der Betrachter schon eine Ahnung, um welches Thema es sich handelt, bevor er sich mit dem Text beschäftigt.

Durch die Art der Darstellung wird im Betrachter ein Gefühl erzeugt, das seine Informationsaufnahme und die Einordnung des vermittelten Inhalts beeinflusst. Grundsätzlich gibt es zwei Richtungen, in die vermittelt werden kann: Sachlichkeit und Stimmung. Dies kann bereits durch sehr einfache Mittel wie Schriftart oder Anordnung des Textes geschehen. Sachlichkeit vermittelnde Gestaltung erfolgt durch gerade, technisch anmutende Linien und eckige Flächen, wohingegen alles Runde, Weiche auf einen stimmungsvollen Inhalt schließen lässt. Auch die Farbgebung spielt hierbei eine Rolle.

2.2 Kommunikation

Mitteilungen bedürfen wahrnehmbarer Zeichen.
So kann ein schriller Ton kann Alarm bedeuten, eine stumme Geste Verzweiflung oder auch Zustimmung, eine Buchstabenfolge die Aufforderung, ein Gelände nicht zu betreten oder eine Partei zu wählen. Ein Bild kann Zuneigung, Kritik oder Wut ausdrücken, ein Film vor Katastrophen warnen.
Prinzipiell ist jede Äußerungsform ist eine eigene Sprache mit eigenem Vokabular und eigener Grammatik, also ein Zeichensystem.

Häufig treten derartige Zeichensysteme im Verbund auf: Der Film ist lange schon kein Stummfilm mehr, Comics weisen in der Regel Sprechblasen auf, die Karikatur ist mit einer Bildunterschrift versehen. Und auch das WWW ist in diesem Sinne mehrsprachig, seine Protagonisten "sprechen multimedial".

2.2.1 Der Begriff Kommunikation

Der Begriff Kommunikation geht wie die Wörter Kommunion, Kommune, kommunal und Kommunismus auf den lateinischen Begriff "communis" zurück, was die Bedeutung von "gemeinsam" oder "gemeinschaftlich" hat. Sinngemäß versteht man darunter eine Art "gemeinschaftliches Handeln" oder "Interaktion", und im speziellen unter dem Aspekt der Sprache "Austausch" oder "Verständigung".

In den Sozialwissenschaften wird der Begriff der Kommunikation noch weiter konkretisiert. So wird der Prozess der Kommunikation als der Akt der Übermittlung einer Nachricht oder Information zwischen einem "Sender" (Informant) und einem "Empfänger" (Rezipient) mit Hilfe eines Übertragungsmediums beschrieben. Man unterscheidet grundsätzlich zwischen direkter und indirekter Kommunikation. Bei der direkten, "sprachlichen" Kommunikation zwischen Informant und Rezipient wird die Luft als Medium zur Übertragung der Information in Form von Schallwellen genutzt. Im Gegensatz dazu dient in der indirekten Kommunikation ein technisches Gerät (Telefon, Computer, Radio, etc.) als Medium. Außerdem wird weiter zwischen den zwei Typen kooperative Kommunikation (Dialog) und nichtkooperative Kommunikation (zum Beispiel das Hören einer Radiosendung) unterschieden.

In der Technik versteht man unter dem Begriff Kommunikation insbesondere auch die Mensch-Maschine-Kommunikation (MMK). Hierbei wird unter Kommunikation die Verständigung zwischen Menschen, zwischen Mensch und Maschine oder zwischen Maschinen verstanden. Die Kommunikation dient ebenso dem einseitigen wie auch dem wechselseitigen Austausch von Nachrichten. Voraussetzungen für Kommunikation sind ein Sender, der die Nachrichten erzeugt, ein Übertragungssystem für den Datentransport und ein Empfänger, der die Nachrichten aufnimmt. Ein wesentlicher Bestandteil der Kommunikation ist eine gemeinsame Verständigungssprache.
Von interaktiver Kommunikation spricht man bei einer wechselseitigen, aktiven Kommunikation aller an einem Kommunikationsprozess teilhabenden Partner. Als offene Kommunikation (OSI) werden Systeme bezeichnet, die internationale Regeln implementiert haben und dadurch mit anderen Systemen kommunizieren können, die die gleichen Standards unterstützen.

2.2.2 Allgemeines Kommunikations-Modell

Das allgemeine Kommunikationsmodell ist aufgebaut aus den Elementen Sender, Botschaft, Codierung, Information (in einem Kanal), Decodierung, Inhalt, Empfänger, die in ebendieser Reihenfolge den Prozess der Kommunikation widerspiegeln.
Der Sender (Produzent) äußert sich unter Verwendung eines bestimmten Zeichensystems, das mit Hilfe eines bestimmten Kanals (Mediums) auf den Empfänger trifft. Die Botschaft kann bewusst geplant oder spontan und unbewusst sein. Unter Verwendung der Syntax eines Zeichensystems wird die Botschaft in (konventionelle) Formen gegossen. Es entstehen codierte Informationen.

Der Kanal (Trägermedium) transportiert die Informationen zum Empfänger. Der Empfänger (Rezipient) decodiert die Informationen auf Grundlage seines Repertoires des jeweiligen Zeichensystems und überführt die Information auf diese Weise in Bedeutungen (Inhalte).

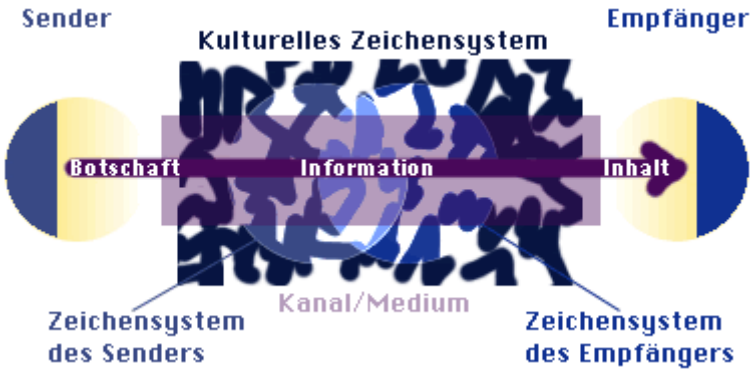


Abb. 2-1: Kommunikationsmodell

Das Kommunikationsmodell kann zur Verdeutlichung der jeweiligen Kommunikationschancen auf Face-To-Face-Kommunikation, auf Massenkommunikation und auf neue Medien angewendet werden.

Die oben genannten Elemente werden vielfach auf die Kurzformel "Was wird wie von wem mit welcher Absicht dargestellt?" verdichtet. Bei Lasswell lautet sie ursprünglich: "Who Says What In Which Channel To Whom With What Effect?"[1] Dabei bleibt das Problem der nicht deckungsgleichen Zeichenrepertoires und Codierungen bei Sender und Empfänger auf der Strecke. Gerade aber diese Differenz bedingt uneinheitliches Codierungs- und Decodierungsverhalten und ist deshalb oft für unverstandene Absichten und Missverständnisse verantwortlich.

2.2.3 Kommunikation Mensch-Mensch

Der Mensch besitzt im wesentlichen folgende Fähigkeiten der Informationsweitergabe[2]:

- Körperbewegung (Gestik, Mimik)
- Sprache
- Schrift (Handschrift, Maschinenschrift)

Diese Fähigkeiten können getrennt eingesetzt werden (Pantomime, Telefon, Brief). Sie werden im allgemeinen jedoch kombiniert verwendet. Die Verarbeitung der Fähigkeiten nimmt in der angegebenen Reihenfolge ab, während die dafür notwendigen Anstrengungen und die Ausbildung zunehmen. Fast jeder Mensch kann durch Gesten Informationen weitergeben, aber nur relativ wenige beherrschen das Maschinenschreiben. Auch geschichtlich haben sich die genannten Fähigkeiten in der angegebenen Reihenfolge entwickelt.

[1] Aus [10] Lasswell, H.D., 1948
[2] Aus [07] Geiser, G., 1990

2.2.4 Kommunikation Mensch-Maschine

Wie bereits erwähnt, ist der Computer ein Kommunikationsmedium. Blattner und Dannenberg unterscheiden vier Teilgebiete der Kommunikation zwischen Mensch und Computer[3]:

- Computer-Computer Kommunikation
- Mensch-Mensch Kommunikation (via Computer)
- Computer-Mensch Kommunikation
- Mensch-Computer Kommunikation

In das Gebiet der Computer-Computer Kommunikation fällt beispielsweise die elektronische Post. Multimediale Anwendungen lassen sich in das Gebiet der Mensch-Mensch Kommunikation via Computer einordnen: Ein Entwickler bereitet Informationen auf und übermittelt sie mittels des Computers an einen Endbenutzer. Während die Computer-Mensch Kommunikation eher die Informationsausgabe des Computers und die Informationsaufnahme durch den Menschen betrifft, wird im Bereich der Mensch-Computer Kommunikation die Informationseingabe des Menschen in den Computer betrachtet.

2.2.5 Semiotik-Modell der Kommunikation

Der Austausch von Informationen zwischen Mensch und Computer kann allgemein als Übermittlung von bedeutungshaltigen Zeichen aufgefasst werden. Unter Zeichen wird in diesem Fall "ein Element aus einer zur Darstellung von Information vereinbarten endlichen Menge"[4] verstanden. Bei diesem Austausch können aufbauend auf dem Semiotik-Modell von Morris die fünf im folgenden erläuterten Ebenen unterschieden werden[5].

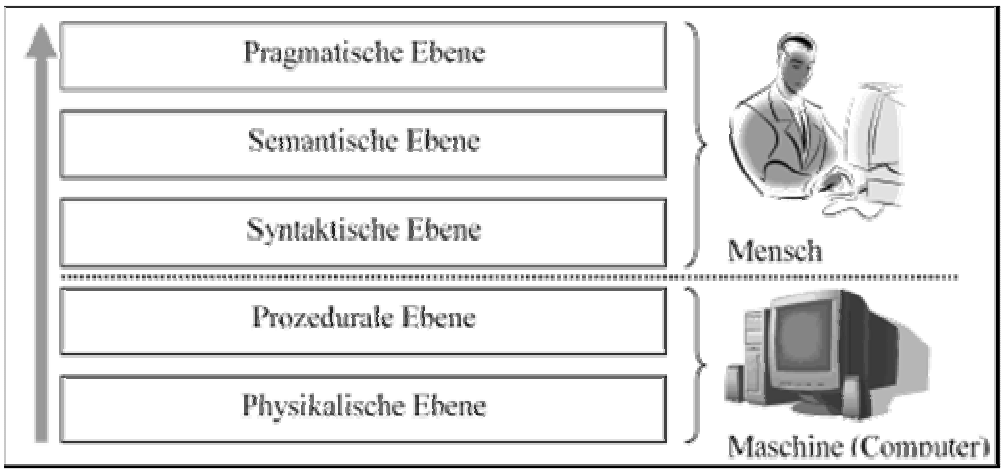


Abb 2-2: Erweitertes Semiotik-Modell

[3] Aus [02] Blattner, M. M., Dannenberg, R. B., 1992
[4] Aus [06] Engesser, H., 1988
[5] Aus [05] Eberleh, E., 1988 und [16] Morris, C., 1946

Physikalische Ebene

Damit der Benutzer eines multimedialen Systems die physikalische Ebene erschließen kann, ist bereits hier auf dessen besondere Belange zu achten. So erfordert es zum Beispiel für Kinder deutlich weniger Anstrengung, extrem hohe, niedrige oder leise Töne zu hören, als dies für ältere Menschen der Fall ist. Entsprechendes gilt für die gewählte Schriftgröße. Aufgrund der nachlassenden Sehkraft mit zunehmendem Alter sind für diese Benutzer deutlich größere Schriftarten zu bevorzugen. Wichtig auf dieser Ebene ist ebenfalls, dass bewusste Änderungen eines Mediums auch wirklich wahrgenommen werden können. So kann zum Beispiel bei dicht zusammenstehenden Lautsprechern ein bewusst eingesetzter Stereo-Effekt nicht mehr wahrgenommen werden, der damit verbundene Inhalt also auch nicht mehr erkannt werden. Entsprechendes gilt für Änderungen der Farben, Tonhöhen, Tonintensitäten etc.

Prozedurale Ebene

Damit der Benutzer eines multimedialen Systems die prozedurale Ebene erschließen kann, darf das Programm die Medien nicht kontextlos anbieten. Wenn eine textuelle Nachricht zu einem auditivem Kanal gehört, so ist dies durch entsprechende Verknüpfung/Synchronisation auf dieser Ebene sichtbar zu machen (zum Beispiel durch Einfärbung der dem jeweiligen Ton entsprechenden Textteile, wie es bei Karaoke-Videos üblich ist). Besonders empfindlich reagiert der Mensch hier auf zeitliche Differenzen, wie man sie beispielsweise häufig in schlecht synchronisierten Spielfilmen findet: Soll dargestellt werden, dass eine auf dem Bildschirm dargestellte Person redet, so muss die dargestellte Lippenbewegung synchron zum wahrgenommenen Ton sein. Um die Zuordnung von gehörtem Ton zu wahrgenommenem Bild zu verstärken, ist es hilfreich, die lokale Anordnung des Sprechers auf dem Bildschirm in die räumliche Wahrnehmung des Tons abzubilden. Ist der Sprecher auf der linken Seite zu sehen, muss auch der Ton von der linken Seite zu hören sein.

Syntaktische Ebene

Um den Benutzer eines multimedialen Systems zu befähigen, die syntaktische Ebene zu erschließen, muss bereits hier auf den Wissensstand und Kulturkreis des Benutzers eingegangen werden. So kann ein Kind dargestellte Zeichen nur dann als Nachrichten identifizieren, wenn sie in Schreibschrift vorliegen. Anderenfalls bleiben die Zeichen der syntaktischen Ebene kryptisch (zum Beispiel chinesische Zeichen für den Grossteil der Europäer). Weiterhin soll die Lesegeschwindigkeit auf den Benutzer individuell einstellbar sein. Um die Audio-Nachricht verständlich zu gestalten, muss die Tonausgabe auf unnötige Effekte verzichten, in der Abspielgeschwindigkeit regelbar sein und in entsprechend guter Qualität erfolgen. So muss etwa eine gute Lautsprecheranlage zur Verfügung stehen und die auditiven Quellen müssen mit einer entsprechenden Samplingrate digitalisiert werden.

Semantische Ebene

Zur Erschließung der semantischen Ebene eines multimedialen Systems muss ebenfalls der Wissensstand und Kulturkreis des Benutzers bekannt sein. Häufig wird zuviel Vorerfahrung vorausgesetzt, mit der Folge, dass oft die gesamte Semantik verborgen bleibt. So ist zum Beispiel die Nachricht "Eingabe falsch" nicht so leicht zu verstehen, wie die Nachricht ,,Der Monat, den Sie eingegeben haben, ist unbekannt. Erlaubt sind Werte von 1 bis 12". Auch Abkürzungen können, wenn sie vorher nicht eingeführt wurden, zu Unverständnis führen.

Pragmatische Ebene

Damit ein Benutzer eines multimedialen Systems die pragmatische Ebene erschließen kann, sind alle darunter liegenden Ebenen zu optimieren. Erst wenn die Übertragung der pragmatischen Ebene über die syntaktische und prozedurale Ebene einwandfrei geschehen ist, kann das Gesamtprodukt bezüglich seiner Qualität beurteilt werden. Die Güte darunter liegender Ebenen ist also ein notwendiges, allerdings nicht hinreichendes Kriterium eines guten Systems, da dafür auch das inhaltliche Konzept des Programms gut sein muss. Viele Multimedia-Anwendungen (zum Beispiel billige Spiele) versuchen, durch eine multimediale Übersättigung (pompöse Musik, bunte Grafiken, hochtrabende Texte) vom eigentlich eher dünnen Inhalt der Anwendung abzulenken.

3. Gestaltung von Text, Bild und Audio

Nachdem nun auf die Funktionsweise der menschlichen Wahrnehmung eingegangen worden ist, wird in diesem Kapitel auf klassische Regeln zur Informationsdarstellung eingegangen.

Als klassisch gilt die Darstellung von Information als Drucksache. Dies kann in der Realität durch das gesprochene Wort unterstützt werden, was jedoch bei der Informationsdarstellung über Benutzungsoberflächen normalerweise nicht der Fall ist.
Die Lehre vom Gestalten von Drucksachen ist die Typografie. Sie befasst sich mit der Gestaltung von Bildern und Text und geht auf die Rolle der Farbgebung ein.

Im Kapitel Wahrnehmung und Kommunikation wurde erwähnt, dass man den Betrachter nicht mit Information überladen darf. Das spiegelt sich auch in den Anweisungen zur Gestaltung wider. Eine einfache, zum Inhalt passend gewählte Gestaltung ist oft ansprechender als eine mit vielen Stilmitteln protzende und alle Möglichkeiten ausschöpfende Darstellung. Es ist nicht zu vergessen, dass der Zweck der Darstellung die Informationsübermittlung ist und diese somit im Mittelpunkt steht. Die Absicht bei der Gestaltung ist grundsätzlich, eine einfache und schnelle Informationsaufnahme zu erreichen.

3.1 Textgestaltung

3.1.1 Gestaltung der Schrift

Die Schriftgestaltung beginnt mit der Auswahl der Schriftart. Da diese eine Wirkung und Empfindung beim Betrachter auslöst, lässt sich mit Hilfe der Schriftart also die Klassifizierung der Information steuern. Die Schriftart und die Schrift muss deshalb je nach Ziel des Dokuments ausgewählt werden. Klassische Schriftarten (zum Beispiel Palatino) sind sehr gut dafür geeignet, viel Text darzustellen. Sie sind leicht zu lesen und erscheinen würdig und abgeklärt, wirken jedoch nicht sehr plakativ. Klassizistische Schriftarten wirken kontrastreich, klar und edel, strapazieren aber bei längeren Texten durch ihren Kontrastreichtum. Während serifenlose Schriften eher Sachlichkeit implizieren, unterstützen serifenbetonte Schriften den Lesefluss und sind einprägsam. Serifen sind die horizontalen Querstriche an den Senkrechten von Buchstaben, besonders gut zu erkennen beim H.

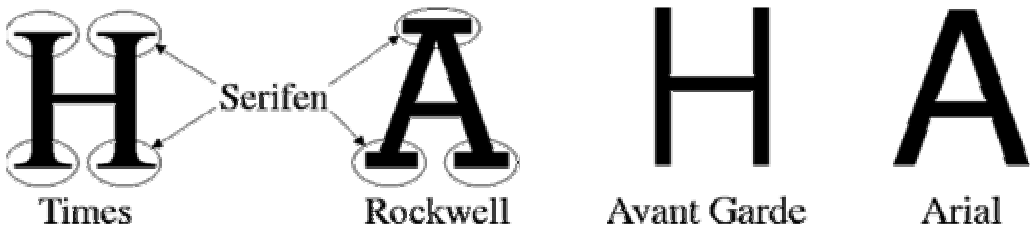


Abb. 3-1: Serifenbetonte und serifenlose Schriftarten

Möchte man Textstellen oder einzelne Wörter hervorheben, geschieht dies durch die Verwendung einer anderen Strichstärke, einem grösseren Schriftgrad oder durch Fett- oder Kursivschrift. Die weiteren Möglichkeiten der Hervorhebung durch Großbuchstaben oder Unterstreichungen sind im Grundtext zu vermeiden.
Großbuchstaben wirken langweilig, sind schwer lesbar und auch für Überschriften nicht geeignet. Andere weiter oben aufgeführte Mittel zur Betonung sind besser für Überschriften geeignet. Außerdem darf die Überschrift eines Textes nicht mehr als zwei Zeilen umfassen, sodass sich der Leser vor dem Lesen des Texts einen Überblick über dessen Inhalt verschaffen kann. Unterstütz wird dies durch einen Freiraum zwischen Überschrift und Text, der Aufmerksamkeit auf sich zieht.
Unterstreichungen im Grundtext sollen grundsätzlich vermieden werden, da diese oft als störend empfunden werden. Überhaupt ist auf derartige Auszeichnungen wie unterstrichene, kursive und fette Schrift weitgehend zu verzichten, wobei die kursive Schrift noch am dezentesten wirkt.

Hinsichtlich der Schriftgröße muss bei der Darstellung von Information auf dem Bildschirm beachtet werden, dass der Betrachter den Abstand zum Medium selbst bestimmen kann. Die Schriftgröße darf nicht zu klein gewählt werden, da sie sonst schwer lesbar und nicht einprägsam ist. Als minimale Größe gelten allgemein fünf Millimeter. Im Gegensatz dazu wirkt zu große und zu fette Schrift erdrückend und hinterlässt einen negativen Eindruck. Weiterhin ist auf eine einheitliche Verwendung von Schriftgrößen zu achten.
Es existieren offizielle Empfehlungen für 14-Zoll-Bildschirme (entspricht dem Format DIN B5)

- Überschriften in Schriftgröße 9 bis 10 mm
- große Schrift für Grundtexte in Schriftgröße 8 bis 9 mm
- kleine Schrift in Schriftgröße 5 mm

3.1.2 Anordnung des Textes

Ausschlaggebend für das Erscheinungsbild ist die dem Text zugrunde liegende Satzart. Als Satzart wird die Gestaltung von Texten mit gleichem oder unterschiedlich langem Zeilenverlauf bezeichnet. Man unterscheidet zwischen Blocksatz, Flattersatz und Mittelachsensatz.

Beim Blocksatz werden die Texte auf eine einheitliche Breite gebracht, es entsteht ein ruhiges Satzbild. Dabei muss jedoch auf die Größe des Zeileninhalts geachtet werden, zwischen 35 und 55 Zeichen haben sich als ideal herausgestellt. Für Überschriften ist Blocksatz ungeeignet, weil die Wortabstände leicht unangenehm groß werden. Außerdem ist es bei Blocksatz schwer, das Prinzip der Sinneinheiten in Zeilen einzuhalten.
Beim Flattersatz werden die Wortabstände nicht variiert, die verbleibenden Platzreste werden entweder vor oder hinter dem Zeileninhalt platziert. Dadurch ergibt sich im ersten Fall rechtsbündiger, im zweiten linksbündiger Flattersatz, wobei linksbündiger Flattersatz Sachlichkeit vermittelt.
Beim Mittelachsensatz ergibt sich der gleiche Zeileninhalt wie beim Flattersatz, nur wird der verbleibende Platzrest auf beiden Seiten des Textes verteilt. Diese Satzart vermittelt Stimmung.
Rechtsbündiger Flattersatz und Mittelachsensatz stiften Verwirrung beim Betrachter, da die gewohnheitsmäßige Erwartung, der Zeilenbeginn liege am linken oberen Ende, nicht erfüllt wird. Deshalb werden diese Satzarten nur bei wenig Textmenge benutzt.

Interessanter wirkt der Text, wenn die Zeilenenden in ihrer Länge deutlich voneinander abweichen, was gegen die Verwendung von Blocksatz spricht. Besondere Spannung wird erzeugt, wenn die erste Zeile länger ist als die zweite. Außerdem sollen Schwerpunkte der Information nicht unterhalb der Mitte des Bildschirms platziert werden.
Weiterhin gilt, dass gleiche Abstände von Textblöcken sowohl zueinander als auch zum Rand hin als langweilig empfunden werden und die Aufmerksamkeit mindern. Beim Verwenden mehrerer Textblöcke wirkt es angenehm, wenn die Seite nicht gleichmäßig aufgeteilt wird.
Der Wortabstand innerhalb eines Textes ist wichtig, um einen optimalen Lesefluss zu garantieren. Das Maß hierfür ist in normaler Darstellung einer Schrift der Platzbedarf des Buchstabens "i". Bei Fettdruck wirkt der gleiche Wortabstand größer, weshalb er bei Verwendung dieses Mittels entsprechend zu reduzieren ist. Das selbe Phänomen tritt bei der Ermittlung des optimalen Zeilenabstands auf. Dieser unterstützt die Wahrnehmung der Zusammengehörigkeit.

Wort- und Zeilenabstand zusammen bestimmen den Grauwert eines Textes. Sind beide Abstände gering, so wirkt der Text dunkel und suggeriert Negatives. Durch zu große Werte verliert der Text den optischen Zusammenhang. Folglich müssen beide Werte aufeinander abgestimmt sein.

Sich unterscheidende Themen sollen grundsätzlich voneinander abgegrenzt dargestellt werden, sei es durch freien Raum, Begrenzungslinien, Leseleitzeichen, Wechsel der Farbe oder Hinterlegung. Bei der Hinterlegung ist auf ausreichenden Kontrast zu achten. Der Text muss gegen den Hintergrund deutlich erkennbar und leicht lesbar sein. In hellen Tonflächen wirkt positive Schrift besser, in dunklen negative.

3.1.3 Textinhalt

Bei der Formulierung eines Textes muss darauf geachtet werden, den Inhalt möglichst kurz und prägnant zu halten. Als Grundsatz gilt: „Weniger ist manchmal mehr.“
Ebenfalls ist darauf zu achten, nicht zu lange und schwerlesbare Ausdrücke oder zu viele Abkürzungen zu verwenden, die den Lesefluss stören und somit die Informationsaufnahme erschweren.
Beim Schreiben von Sätzen ist zu versuchen, Sinneinheiten in Zeilen zu bilden. Zu langen und verschachtelten Sätzen kann der Leser nicht folgen, auch sie stören den Lesefluss.

3.1.4 Farbgebung

Durch die Nutzung von Farben wird die Aufmerksamkeit und das Interesse des Betrachters gelenkt und gesteigert. Außerdem unterstützen sie die Ordnung von Aussagen, indem sie helfen, diese richtig einzuordnen und zu verarbeiten. Beispielsweise kann mit der farbigen Hinterlegung eines Textes oder Textabschnitts dieser von den umliegenden Textelementen abgehoben werden. Bei der Verwendung von Farben müssen jedoch einige grundlegende Gestaltungsrichtlinien berücksichtigt werden.

Bei der Akzentuierung von Schrift durch Farbeinsatz ist stets darauf zu achten, dass Schrift und Strichelemente in kräftigen Farben und die Hintergründe in hellen Farben gehalten werden. Dadurch hebt sich die Schrift deutlich vom Hintergrund ab.

Zum richtigen Einsatz von Farben ist es wichtig, die Grundlagen der Farbenlehre zu kennen. Da Rot, Grün und Blau am besten für die Wahrnehmung von Farben auf dem Bildschirm geeignet sind, werden sie zur Standardisierung der Darstellung von Farben auf dem Bildschirm eingesetzt. Farben werden als Ziffernfolge von RGB-Werten (Rot-Grün-Blau-Werte) angegeben.

Die Farbauswahl muss immer themenbezogen getroffen werden, da mit Farben oft bestimmte Stimmungen verbunden sind. Die vermittelte Stimmung ist dabei abhängig von der Zielgruppe und dem Kulturkreis, dem diese angehört, sowie dem Themenbereich. Relativ allgemeingültig in Europa ist zum Beispiel, dass die Farbe Grün Neutralität vermittelt, Rot wird oftmals verwendet, um Emotionalität auszudrücken, während Blau für Sachlichkeit und Kälte steht. Wird die Farbe Rot jedoch beispielsweise im Zusammenhang mit Zahlen oder Geld verwendet, übernimmt sie eine negative Bedeutung und steht für Verlust. Die Verwendung von Farben muss somit wegen der suggerierten Wirkung an die zu vermittelnde Botschaft angepasst werden.

Generell ist zu beachten, dass durch den Einsatz zu vieler Farben eine Überreizung eintritt und der Adressat der Information verwirrt wird. Es erscheint somit sinnvoll, auf den sparsamen und konsistenten Umgang mit Farben zu achten.

Für einen harmonischen Einsatz der Farben können entweder unbunte Farben (schwarz, weiss, grau) mit bunten Farben kombiniert werden oder aufgehellte, gedunkelte und getrübte Farben zusammen mit ihren Grundfarben eingesetzt werden. Hierbei muss darauf geachtet werden, die Farbunterschiede nicht zu klein zu wählen, sodass ein gewisser Kontrast gewährleistet ist.
Als Schriftfarbe ist im Grundtext Schwarz zu verwenden, da schwarze Schrift vom Betrachter mit Seriosität und Informativität gleichgesetzt wird. Farbige Schrift ist eher für Überschriften geeignet.

3.2 Bildgestaltung

Das geflügelte Wort „Ein Bild sagt mehr als tausend Worte“ beschreibt hervorragend die Möglichkeit von Bildern, Information zu vermitteln. Mit Hilfe von Bildern lässt sich Information relativ kompakt und auf einfache Art und Weise in einem Gesamtkontext darstellen und kommunizieren. Zusätzlich wird auch der Prozess der Informationsvermittlung unterstützt. Der Sinnspruch trifft in vielen Situationen zu, wenn berücksichtigt wurde, dass die enthaltenen

Bildinformationen dem Adressaten angemessen zugänglich gemacht werden. Um dies zu gewährleisten, müssen auch hier gewisse Regeln der Gestaltung berücksichtigt werden.

Grundsätzlich muss auf die korrekte Darstellung von Bildmaterial geachtet werden. Schlampigkeit bei der Bilddarstellung wirkt sich direkt auf den Eindruck des Betrachters aus und kann über Interesse und Desinteresse entscheiden.

Klassisch wurden zur Informationsvermittlung überwiegend einfache Grafiken benutzt. Der Einsatz von Bildern in Fotoqualität ist erst in neuerer Zeit durch den Fortschritt der Technik verbreiteter geworden. Grundsätzlich wird unterschieden zwischen Realbildern, die einer Fotografie entsprechen und farbig dargestellt werden, und Strichbildern, die schwarz-weiss sind.

3.2.1 Richtlinien zu Strichbildern

Strichbilder unterstützen die quantitative Informationsaufnahme und sind deshalb gut geeignet für die Darstellung sachlicher Vorgänge, allerdings nur, sofern sie einprägsam sind und nicht zuviel Information enthalten.
Die vermittelte Stimmung eines Strichbilds hängt im wesentlichen von der Art des Strichbildes ab. Karikaturen können beispielsweise im Gegensatz zu Diagrammen auch Stimmung vermitteln.

Eine besondere Unterstützung bei der Verarbeitung von Zahlenwerten offerieren Diagramme. Diagramme bieten sich immer dann an, wenn Zahlenwerte verarbeitet werden sollen. Die zu wählende Diagrammart hängt dabei von der Art der zu verarbeitenden Information ab. Grundsätzlich muss bei allen Diagrammen beachtet werden, dass der Informationswert mit der dargestellten Informationsmenge sinkt, da der Betrachter zusehends überlastet wird und Information ausgefiltert wird.
Mit dem heute möglichen gezielten Einsatz von Animation, die sich als Bewegung eines grafischen Elements innerhalb eines Bildelements definieren lässt, können reale und abstrakte Vorgänge und Abläufe für den Betrachter gezielt verständlich dargestellt werden. Dadurch lässt sich die Informationsaufnahme aus Bildmaterial weiter verbessern, da so Zeitaspekten und Aspekten der Reihenfolge Rechnung getragen wird. Es ist jedoch auch hier die Zweckmässigkeit des Einsatzes zu prüfen, da der Einsatz von Animationen nicht immer sinnvoll ist.

3.2.2 Richtlinien zu Realbildern

Realbilder werden eingesetzt, um einen realen Bezug zu einer Thematik zu schaffen oder um Zusammenhänge zu verdeutlichen. In Verbindung mit Text kann dem Betrachter zum Beispiel ein reales Bild von der Lage, dem Zustand oder der Situation (etwa einer Katastrophe) einer Region geliefert werden. Die Bilder vermitteln dabei Informationen und Eindrücke, die im Text nicht zur Verfügung stehen. Im zugehörigen Text muss jedoch auf jeden Fall ein Bezug zu den Bildern geschaffen werden, sodass diese nicht ohne Kontext im Raum stehen.

schlechtes Beispiel: Schrift zwar gut lesbar, jedoch ist das Foto zu stark verdeckt.
besser: Schrift lesbar, da Bild aufgehellt (dafür Qualitätsverlust des Bildes)
besser: Schrift lesbar, da mit transparentem Grund hinterlegt.

Abb. 3-2: Text in Realbildern

Werden Realbilder zur Hinterlegung von Text verwendet, muss darauf geachtet werden, dass die Schrift gut lesbar bleibt. Oft ist das Bild zu diesem Zweck aufzuhellen oder der Textbereich nochmals extra mit neutralem Grund zu hinterlegen. Bei der Hinterlegung ist auch darauf zu achten, eine einfache Schrift zu verwenden, die sich gut vom unregelmäßigen Hintergrund des Realbildes abhebt.

3.3 Audiogestaltung

Audiosignale sind eine weitere Möglichkeit, Informationen und Eindrücke an einen Adressaten weiterzuleiten. Bei der Gestaltung von Audiosignalen muss darauf geachtet werden, dass diese vom Empfänger wahrgenommen werden können. Die Wahrnehmung von Audiosignalen ist abhängig vom Hörvermögen des Empfängers.

Der Mensch vermag Audiosignale mit einer Schwingfrequenz (Tonhöhe) von 16-20’000 Hz wahrzunehmen, dabei ist die tatsächliche Bandbereite der Wahrnehmung abhängig vom Alter der Zielgruppe. Die Gestaltung von Audiosignalen muss sich also innerhalb dieser Grenzen abspielen.

Ein anderer Faktor, der die Wahrnehmung bestimmt, ist die Intensität (Lautstärke) von Audiosignalen. Ein Audiosignal muss zwischen 0 und 134 dB liegen, wobei 0 dB die Wahrnehmungsschwelle und 134 dB die Schmerzgrenze bezeichnet. Die Intensität muss also grundsätzlich innerhalb dieser beiden Grenzwerte liegen, wobei Werte über 80 dB längerfristig zu Hörschäden führen können und auch beachtet werden muss, dass das Hörvermögen im Alter abnimmt, sodass sich die untere Wahrnehmungsgrenze zusehends nach oben verschiebt.

Die verschiedenen Audiosignale können unterteilt werden in Musik, Geräusche und in Sprache. Während Sprache hauptsächlich dazu genutzt wird, direkt Information in Form von gesprochener oder aufgezeichneter Sprache von einem Informanten zu einem Adressaten zu übermitteln, wird mittels Musik die Stimmung des Zuhörers manipuliert oder Wiedererkennungswerte gesteigert. Geräusche wie Töne und Klänge lenken, wenn sie mit bestimmten Aktionen verknüpft sind, die Aufmerksamkeit des Adressaten auf eine andere Informationsquelle.

4. Codierung

Die Information oder die Aussage, die in einem Bild enthalten ist und die dem Betrachter übermittelt werden soll, kann man auch als "visuelles Argument" bezeichnen. Die Abbildung kommuniziert einen Inhalt an den Betrachter. Die Abbildung eines Objekts kommuniziert beispielsweise dessen Erscheinungsbild, eine Statistik kommuniziert Daten, etc.
Die Schwierigkeit für den Autor eines Bildes besteht nun darin, die von ihm beabsichtigte Wirkung des Bildes, also das Argument, geeignet darzustellen. Zu diesem Zweck muss eine Codierung gefunden werden, die zum einen alle relevanten Aspekte des Arguments aufnimmt und zum anderen die beabsichtigte Wirkung bei dem Betrachter auslöst, mit Berücksichtigung der Situation, in der das Bild betrachtet wird.

Diese beiden Aspekte der Codierung, also die angemessene Visualisierung des Arguments sowie die Unterstützung und Steuerung bei der Argument-Extraktion, werden als Darstellungs- beziehungsweise Steuerungs-Codes bezeichnet. "Darstellungs-Codes sind bildgestalterische Möglichkeiten der Argument-Angemessenheit, Steuerungs-Codes dienen der Rezeptions-Angemessenheit"[6].

4.1 Darstellungs-Codes

Die Funktion von Darstellungs-Codes ist es, das Argument möglichst klar und eindeutig zu visualisieren. Je nach Inhalt, der vermittelt werden soll, stehen dem Autor verschiedene Mittel zur Verfügung. Die Darstellung der Funktionsweise eines Automotors im Rahmen eines Lehrbuches beispielsweise hat andere darstellerische Anforderungen als die adäquate Visualisierung der Umsatzentwicklung eines Unternehmens.
Problematisch bei allen Darstellungsarten ist das Vorhandensein von Hintergrund- und Erfahrungswissen sowie die Kenntnis von Konventionen. Sind dem Betrachter die dargestellten Objekte sowie die verwendeten Darstellungs-Codes bekannt, stellt die Vorstellung beim ihm keine Schwierigkeit dar. Erheblich schwieriger hingegen gestaltet sich die Kommunikation mit jemandem, der diese Konventionen nicht kennt. Bei der Bilderkennung über den Rechner fallen dahingehende Schwierigkeiten besonders deutlich auf.

Allgemein gilt, je weniger der Gegenstand dem Betrachter vertraut ist und je komplexer das visuelle Argument aufgebaut ist, desto mehr Darstellungs-Codes muss der Bildautor verwenden, um dieses Argument dem Betrachter verständlich zu machen und geeignet mitzuteilen.

[6] aus [22] Weidenmann, B., 1994

4.1.1 Darstellungs-Codes bei Abbildern

Bei Abbildern kann der Autor, im Gegensatz zum Realbild, die Betonung einzelner Teilbereiche verstärken, indem er Kontraste, Begrenzungen und Umrisse derart stark übertreibt, dass der Informationsgehalt im Verhältnis zum Realbild zunimmt (ein Beispiel wäre die Darstellung des menschlichen Herzens als Foto gegenüber einem schematischen Abbild, welches die einzelnen Bereiche hervorhebt).

Zusätzliche Möglichkeiten ergeben sich durch die Nutzung von Farbe oder besonders im Multimedia-Bereich durch interaktive Simulation einer "Kamerafahrt" in und um das jeweilige Objekt. Der Informationsgehalt steigt deutlich mit der Fähigkeit, das Objekt nach belieben zu inspizieren (verschiedene Blickwinkel), Teilbereiche vergrößert (= Zoom) zu betrachten oder die Präsentationsdauer selbst zu bestimmen.

4.1.2 Darstellungs-Codes bei logischen Bildern

Bei den Darstellungs-Codes von logischen Bildern hingegen stehen nicht die kritischen und durch Betonung hervorzuhebenden Merkmale eines Objekts im Vordergrund, sondern sie beruhen im großen Maße auf Konventionen. Logische Bilder sind kulturelle Erfindungen, um abstrakte Strukturen, Relationen, Mengen oder Abläufe zu visualisieren.

Als Beispiel dient hier die konventionalisierte Darstellung der Umsatzentwicklung eines Unternehmens als Linien- oder Kurvendiagramm. Das visuelle Argument besteht darin, den Verlauf einer Variablen über die Zeit darzustellen. Konventionen bedeuten in diesem Zusammenhang das Einhalten der bei uns üblichen Leserichtung von links nach rechts, das Verwenden einer geeigneten Darstellung als Diagramm, die Verwendung eines Koordinatensystems mit festgelegter, horizontaler Lage der Zeitachse etc.
Eine andere Darstellung würde zu Irritation oder sogar zur totalen Unkenntlichkeit des dargestellten Arguments führen. Eine Zeitachse in vertikaler Ausrichtung, die Darstellung der Messwerte von rechts nach links sowie eine Verbindung der Werte abwechselnd mit Pfeilen, Punkten und Linien würde den Informationsgehalt verzerren.

Durch die starke Konventionalisierung der Darstellungs-Codes logischer Bilder existieren zahlreiche Gestaltungshinweise und Vorschriften (sogar DIN-Normen), um die Lesbarkeit sowie die Interpretierbarkeit zu erleichtern.

4.1.3 Kombination von Abbildern und logischen Bildern

Um Ablaufdiagramme, Strukturdiagramme, etc. zu konkretisieren, hat man die Möglichkeit, logische Bilder mit Abbildern zu kombinieren. Beispielsweise kann durch Hinterlegung einer Umsatzstatistik mit einem Bild des Produkts, das diesen Umsatz generiert, der Kontext durch den Betrachter schneller und einfacher erfasst werden. Somit wird das Argument besser transportiert.

4.2 Steuerungs-Codes

Die Funktion der Steuerungs-Codes ist es, die Verarbeitung des visuellen Arguments zu lenken. Üblicherweise erfolgt die Lenkung der Bildverarbeitung über die Sprache. Bildlegenden, Bildunterschriften, Bildüberschriften, Bildkommentierungen und Bildbeschriftungen helfen dem Betrachter, das Dargestellte zu identifizieren und zu verstehen. Selten erklärt sich ein Bild „von selbst“. Durch geeignete Steuerungs-Codes kann aber die Verarbeitung des Bildes so beeinflusst werden, dass ein Erfassen der Inhalte beziehungsweise des Arguments erleichtert ist. Dabei werden implizite und explizite Steuerungs-Codes unterschieden.

4.2.1 Explizite Steuerungs-Codes

Explizite Steuerungs-Codes bedienen sich besonderer grafischer Hinweiszeichen, die den Betrachter bei der Extraktion des Arguments unterstützen sollen. Diese Hinweise können mit Farbe, Schraffur, Ausschnittsvergrößerungen, etc. erfolgen und lenken den Blick des Benutzers entsprechend der Intention des Programmierers. „Explizit bedeutet also die Verwendung spezieller Zeichen als verdeutlichende Zusätze zur eigentlichen Darstellung“[7].

4.2.2 Implizite Steuerungs-Codes

Implizite Steuerungs-Codes bezeichnen den Hinweis auf das Argument eines Bildes im Gegensatz zu den eigens gesetzten Zeichen bei der explizierten Steuerung durch die absichtliche Variation der Darstellungs-Codes. Das kann durch entsprechende Hervorhebung, durch eine veränderte Größe oder einen besonders hohen Detaillierungsgrad bei gleichzeitigem Weglassen unwichtiger Elemente erreicht werden.
Entscheidend ist dabei, dass sich die Darstellung zur Steuerung der Argument-Extraktion auch entsprechend deutlich von der übrigen Darstellung abhebt, um so die Aufmerksamkeit des Betrachters zu beeinflussen.

4.3 Bedeutung und Einschränkungen der Nutzbarkeit von Steuerungs-Codes

Bildliche Steuerungs-Codes werden immer wichtig, wenn der Detailreichtum und die Komplexität des dargestellten Bildes zunehmen. Dann nämlich muss der Bildautor befürchten, dass der Betrachter Mühe haben wird, das visualisierte Argument überhaupt zu finden und zu erfassen. Wie bereits bei den Darstellungs-Codes erwähnt, ist die Kenntnis und Vertrautheit des Betrachters mit den gewählten Mitteln Voraussetzung für die steuernde Wirkung. Nur wenn der Betrachter die benutzten Steuerungs-Codes auch als solche erkennen kann und sich ausreichend Zeit nimmt, um sich mit der Darstellung auseinanderzusetzen, wird er in der Lage sein, die Information extrahieren.
Da diese Voraussetzungen aber nicht mit Gewissheit gegeben sind, wird meist auch Sprache genutzt, um die Bildverarbeitung zu steuern. Eine andere Möglichkeit, dieses Problem zu lösen, ist die Kombination von Sprache und Steuerungs-Codes durch beispielsweise einen expliziten Hinweis auf die benutzen Steuerungs-Codes.

[7] Aus [22] Weidenmann, B., 1994

	Darstellungs-Codes	**Steuerungs-Codes**
Absicht des Bildautors	- Argument angemessen visualisieren	- Extraktion des Arguments steuern
Strategie	- Typizität - Konventionalität	- Abweichung vom Gewohnten - Hinweise auf Besonderheit
Techniken	Bei Abbildern: - Kontur - Schattierung - Perspektive - natürliche Farbgebung - natürliche Proportionen - Situierung in vertraute Kontexte - typische Bewegung Bei logischen Bildern: - Einhalten von Konventionen (Arten, Leserichtung)	- optische Hervorhebung - Kontrastierung, Vergleich - Anordnung im Bildraum (Vordergrund, Zentrum) - Verkleinerung, Vergrößerung - spezielle Hinweiszeichen: Pfeile, Symbolfarben, etc. .

Tab. 4-1: Darstellungs- und Steuerungscodes

5. Multimedia

Heutzutage ist der Begriff Multimedia in aller Munde. Es werden kaum noch Computer angeboten, die nicht eine Multimedia-Station darstellen. Nahezu jede Anwendung von CD-ROM verspricht ein Multimedia-Erlebnis. Multimedia scheint ein Qualitätsmerkmal geworden zu sein. Für Bill Gates (Microsoft) wird "Multimedia wichtiger als alles, was wir bis jetzt gemacht haben". Prognosen sehen ein Marktvolumen von bis zu 700 Milliarden Dollar für die nächsten 25 Jahre[8].
Ebenso wie der Begriff PC für Computer niemals vollständig definiert wurde, droht der noch so junge Begriff Multimedia für alles und nichts zu stehen und nur ein nichts sagendes Anhängsel zu werden.
Es bestehen viele verschiedene Versuche, den Begriff Multimedia zu definieren. So kursiert eine Vielzahl von Ansätzen, diesem noch jungen Ausdruck habhaft zu werden. Im folgenden wird der Inhalt dieses Begriffs anhand einer Diskussion unterschiedlicher Definitionen eingegrenzt und die in dieser Arbeit verwendete Terminologie erklärt.

5.1 Ursprung des Begriffs Multimedia

Der Begriff "Multimedia" entsteht durch Komposition der beiden Teile Multi und media. Der Wortbestandteil multi kommt von dem lateinischen Wort "multus" und bedeutet viel, vielfach. Media ist der englische Begriff für Medien (Singular: das Medium). Medien sind nach der Brockhaus Enzyklopädie "Vermittlungssysteme für Informationen aller Art, ihre Funktion ist der Transport von Inhalten"[9]. Informationen werden in Form von Texten, Bildern, Graphiken, Sprache oder Musik dargestellt.

Eine Möglichkeit der Klassifikation von ist die Einteilung nach Steinmetz in Perzeptions-, Präsentations-, Repräsentations-, Speicher-, Übertragungs- und Informationsaustauschmedien[10]:

- Das Perzeptionsmedium gibt Auskunft darüber, wie der Mensch Informationen aufnimmt. Heutzutage wird primär zwischen Sehen und Hören unterschieden. Zu den visuellen Medien gehören Text, Bild und Animation, zu den auditiven Medien zählen Musik, Geräusch und Sprache. Weitere Medien, die andere Sinne des Menschen ansprechen (haptisch, olfaktorisch), befinden sich derzeit noch im Forschungsstadium.
- Als Präsentationsmedien werden Hilfsmittel zur Ein- und Ausgabe von Informationen zusammengefasst. Hierbei gehören unter anderem die Medien Papier, Bildschirm und Lautsprecher zu den Ausgabemedien. Tastatur, Kamera und Mikrophon sind Beispiele für Eingabemedien.
- Die Repräsentationsmedien unterscheiden verschiedene Arten der Informationscodierung im Rechner. Buchstaben eines Textes können zum Beispiel in ASCII codiert werden, Graphiken im GIF-Format, Audio-Daten im Wave-Format, Videos im MPEG-Format.
- Als Speichermedien werden die verschiedenen Datenträger bezeichnet, auf denen die Daten abgelegt sind. Die Medien beschränken sich nicht auf rechnerinterne Komponenten wie zum Beispiel Diskette, Festplatte oder CD-Rom, sondern können auch Papier und Mikrofilme sein.

[8] Aus [15] Messina, C., 1993
[9] Aus [11] Brockhausenzyklopädie, 1991
[10] Aus [20] Steinmetz, R., 1993

- Übertragungsmedien lassen sich danach gruppieren, auf welche physikalische Art und Weise die Informationen übertragen werden. Wichtig bei dieser Unterscheidung ist, dass hier nur Informationsträger berücksichtigt werden, die eine kontinuierliche Übertragung von Daten ermöglichen, d.h. eine Übertragung durch Speichermedien wird ausgeschlossen. Neben den verschiedenen Kabelarten (Koaxialkabel, Glasfaser) werden auch die im Funkverkehr verwendeten Medien wie zum Beispiel der luftleere Raum in dieser Klasse betrachtet.
- Informationsaustauschmedien sind die Vereinigung von Speicher- und Übertragungsmedien, das heißt alle verwendeten Datenträger inklusive den zur kontinuierlichen Übertragung von Informationen eingesetzten.

5.2 Unterschiedliche Definitionen des Begriffs Multimedia

5.2.1 Definition aus dem Lexikon

Wortwörtlich hat der Begriff Multimedia nur einen quantitativen Charakter, er bedeutet lediglich "viele Medien". In Lexika finden sich Erklärungen wie "die Verbindung mehrerer Medien unter bestimmten Zielsetzungen"[11] oder "die aufeinander abgestimmte Verwendung verschiedener (vieler) Medien"[12]. Entsprechend dieser Definitionen wäre jeder Text mit eingebundenen Bildern eine Multimedia-Anwendung. Im Gegensatz zu dieser sehr offenen Definition stellt Ralf Steinmetz eine sehr strikte Definition auf.

5.2.2 Definition von Ralf Steinmetz

"Ein Multimedia-System ist durch die rechnergesteuerte, integrierte Erzeugung, Manipulation, Darstellung, Speicherung und Kommunikation von unabhängigen Informationen gekennzeichnet, die in mindestens einem kontinuierlichen (zeitabhängigen) und einem diskreten (zeitunabhängigen) Medium kodiert sind"[13].
Danach lassen sich Medien hinsichtlich ihrer zeitlichen Komponente in zwei Klassen unterteilen:

- Ein Medium wird als diskret oder zeitunabhängig bezeichnet, wenn seine Verarbeitung zeitunkritisch ist (Text, Graphik, Bilder).
- Ein Medium wird als kontinuierlich oder zeitabhängig bezeichnet, wenn seine darzustellenden Informationen nicht nur durch ihre Werte vermittelt werden, sondern auch durch den zeitlichen Verlauf ihres Auftretens (Video, Animation, Audio).

5.2.3 Definition nach ISO-Norm

Die Definition des Begriffs Multimedia nach Steinmetz ist mit der Vorschrift, dass Multimedia-Systeme aus kontinuierlichen (dynamischen) und diskreten (statischen) Medien zusammengesetzt sein müssen, sehr streng formuliert. Es bestehen Zweifel, ob diese strenge Bedingung wirklich eingehalten werden muss. Deshalb wird heute der Begriff "Multimedia" in der ISO 14915-1:2002 weniger strikt wie folgt definiert.

---

[11] Aus [13] Brockhaus Lexikon Band 12, 1989
[12] Aus [11] Brockhausenzyklopädie, 1991
[13] Aus [20] Steinmetz, R., 1993

5.2.4 Definition Multimedia

"Kombination von statischen und/oder dynamischen Medien, die bei einer Anwendung interaktiv gesteuert und gleichzeitig dargestellt werden können"[14].

Diese Definition ist prägnant und genügend restriktiv. Sie verdeutlicht in einem Satz den umgangssprachlich meist auch so verstandenen, populären Begriff Multimedia.
Im Folgenden wird sich diese Arbeit auf diese Definition beziehen und den Multimediabegriff inklusive den daraus resultierenden Anwendungen vor dem Hintergrund dieser Terminologie betrachten. Die Worte "interaktiv" in Verbindung mit "gesteuert" weisen auf die so genannte nichtlineare Interaktivität hin, die in Kapitel 5.3.1 erläutert wird.

5.3 Aspekte des Begriffs Multimedia

5.3.1 Die nichtlineare Interaktivität

Eine wichtige zusätzliche Bedingung für Multimedia ist der Einsatz von nichtlinearer Interaktivität, die eines der Hauptunterscheidungsmerkmale von Multimedia und es von vielen anderen Medien wie dem Fernsehen oder dem Theater unterscheidet.

Jede Form der Einflussnahme auf ein Medium (wie das Ein- oder Ausschalten des Fernsehers) ist eine Interaktivität, also nichts anderes als eine Bedienung eben dieses Mediums. Diese Form der Bedienung unterbricht allerdings lediglich den Zeitablauf der Signale, die von diesem Medium ausgestrahlt werden. Es beeinflusst nicht die Art und Weise der ausgesendeten Informationen. Genau das aber ist bei der nichtlinearen Interaktivität gemeint.
Unter dem Gesichtspunkt der nichtlinearen Interaktivität, also der interaktiven Nutzung, ist der Anwender nicht nur ausschließlich Empfänger, sondern kann selbst über entsprechende Rückkanäle Inhalte abrufen und verändern beziehungsweise Aktionen auslösen. Damit wird die klassische lineare Struktur von Textdokumenten aufgelöst und dem assoziativen Denken des Menschen besser entsprochen. Der Anwender hat Kontrolle darüber, wann und in welcher Form die von ihm bestimmten Inhalte angezeigt werden. Die Komplexität der Interaktivität kann soweit gehen, dass der Anwender praktisch niemals den gleichen Ablauf einer multimedialen Präsentation zweimal sehen wird. Spiele mit einem ordentlichen Maß an künstlicher Intelligenz erreichen inzwischen diesen Grad der Interaktivität, sodass der Spieler in einer komplexen Interaktion praktisch kaum zweimal die gleiche Reaktion vom Computer hervorrufen kann.

Dies soll jedoch nicht als ein grundsätzliches Qualitätsmerkmal guter Interaktivität verstanden werden, denn außerhalb des Spielebereiches wird die reproduzierbare Bedienung einer Multimediapräsentation wohl eher als sinnvoll denn als langweilig empfunden.

[14] Aus [18] prEN ISO 14915-3:2002 (D)

5.3.2 Multicodierung

Bei der Multicodierung werden die abrufbaren Inhalte und Informationen im System in verschiedenen Formaten und Symbolsystemen (Text, Bild, Zahl) codiert, also verschlüsselt, und präsentiert. Somit dienen Ton, Bild, Schrift oder Video als Medienelemente der unterschiedlichen Darstellung gleicher Sachverhalte.

5.3.3 Multimodalität

In Abhängigkeit von der Codierung werden beim Nutzer verschiedene Sinne (auditiv, visuell) angesprochen. Sinnes- oder Multimodalität bezieht sich also auf die verschiedenen Arten, wie die Informationen vom Empfänger wahrgenommen werden[15].

5.3.4 Mediendynamik

Mit dem Begriff Mediendynamik beschreibt man die Möglichkeit, im System unterschiedliche Medien mit sowohl statischen Medientypen (Text, Foto, Grafik) als auch dynamischen Elementen (wie Ton, Animation oder Video) gemeinsam verarbeiten und unabhängig voneinander kombinieren zu können.

5.4 Multimediale Anwendungsfelder

Seit jeher versuchte der Mensch, Kommunikation nicht ausschließlich über ein einzelnes Medium zu vollziehen. So entwickelte sich die Kunst der Gestik, der Mimik und der Intonation, die als zusätzliche Attribute einer Nachricht beigemischt werden können. Jedoch erst die neuesten Computer ermöglichen es, dieses komplexe Zusammenspiel nachzubilden, da erst sie die technischen Möglichkeiten besitzen, datenintensive Übertragungsmedien wie Ton und Bild in Echtzeit zu verarbeiten.

5.4.1 Klassen von Anwendungsfeldern

Innerhalb der Vielschichtigkeit multimedialer Anwendungsfelder können sechs Klassen unterschieden werden.

Unterhaltung

Die Unterhaltungsbranche bildet den weitaus größten Marktanteil von Multimedia-Applikationen, insbesondere in Form von elektronischen Spielen.

Kommunikation

In diesem Bereich vollzieht sich der Wandel von rein textueller zu einer multimedialen elektronischen Post, das heißt der eigentliche Text wird mit Sprach- und Videosequenzen erweitert. Die Weiterentwicklung der Telefonnetze zu digitalen Netzen ermöglicht auch hier die Anwendung von multimedialen Komponenten wie das Bildtelefon und Videokonferenzen.

[15] Aus [21] Weidenmann, B., 1997

Aus- und Weiterbildung

Der Einsatz von Computer-Based-Training-Anwendungen (CBT-Anwendungen) in schulischer und betrieblicher Ausbildung wird durch zwei bedeutende Argumente gerechtfertigt. Zahlreiche Untersuchungen[16] und Erfahrungen haben gezeigt, dass durch multimedial vermitteltes Wissen ein besserer Lernerfolg, ein höherer Memorisierungsgrad und eine deutlich höhere Lernmotivation erzielt wird. Dieser Lernerfolg wird in kürzerer Lernzeit erreicht, was zusätzlich zu einer Reduktion der Schulungskosten führt.

Werbung, Produkt- und Firmenpräsentation, POI/POS

Damit ein Produktname im Gedächtnis der Verbraucher haften bleibt, muss die entsprechende Werbung oder Präsentation möglichst effektvoll sein und viele Sinne ansprechen. Auch hier werden die Forschungsergebnisse aus der Weiterbildung genutzt. So genannte Kiosk-Systeme, Point-Of-Sale/Point-Of-Information, ermöglichen Präsentationen von Produkten rund um die Uhr, also auch nach Geschäftsschluss. Durch interaktive Techniken ist es sogar möglich, Produkte zu allen Zeiten zu bestellen und direkt mit Kreditkarte zu bezahlen. Beispiele sind hier die Werbung in Apotheken oder Stadtinformationssysteme, für Produktpräsentationen mit Bestellmöglichkeit sei Teleshopping im Internet genannt.

Wartung, Reparatur und Produktservice

Durch das Ansprechen verschiedener Wahrnehmungsorgane können beispielsweise Reparatur-Anleitungen verständlicher gestaltet werden. Langatmige schriftliche Erklärungen mit sparsamer Bebilderung der Reparaturschritte werden durch Video-sequenzen ersetzt, die durch Sprache erläutert werden. Auch die umfangreichen Handbücher und Manuals können durch multimediale Bedienungsanleitungen ersetzt werden. Hypertext/Hypermedia-Systeme erleichtern die Suche nach zusammenhängenden Informationen.

Produktkataloge

Als ursprünglicher Bestandteil der Werbung gewinnen Produktkataloge immer mehr an Bedeutung. Die zum Teil riesige Angebotspalette bestimmter Firmen kann mit Hilfe multimedialer Technologie übersichtlich und ansprechend dargestellt werden. Eventuelle Bestellungen können beim Durchsuchen der Kataloge notiert und die entsprechenden Kosten zwischendurch und endgültig berechnet werden.

Weiterhin sind im Bereich der multimedialen Anwendungen die elektronischen Publikationen der Buchverlage zu nennen wie Enzyklopädien, multimediale Reiseführer, Kochbücher, Kinderbücher, Sprachführer etc. Im Bereich der Computersimulation lassen sich zum Beispiel Flugsimulatoren mit Hilfe von Video und Audio realistischer gestalten als es allein durch Animation möglich ist.

[16] Aus [15] Messina, C., 1993

5.4.2 Beispiele für Multimediaanwendungen

- Computerspiel:
  statische Medien: Softwareoberfläche, Textmeldungen;
  dynamische Medien: Musik, Animation;
  Interaktion: Reaktion auf Benutzereingabe (Eingabegeräte).
- Internet:
  statische Medien: Browser (Navigationselemente), Hypertext, Bilder; dynamische Medien: Animationen (Flash, Shockwave, animierte GIFs);
  Interaktionen: Formulare, Hyperlinks, Hypermedia.
- Vortrag:
  statische Medien: Text, Bilder;
  dynamische Medien: Sprache, Animation, Ton, Video;
  Interaktion: Miteinbezug des Publikums (Fragen etc.).
- Assistentgestützte Textverarbeitung:
  statische Medien: Software Oberfläche (Menüführung), Symbole;
  dynamische Medien: Software Agents, animierte Direkthilfen, Soundeffekte (Fehlermeldungen, Warnungen);
  Interaktion: Software Agents, Formatvorlagen, Autotext, Autokorrektur

5.5 Hypertext/Hypermedia

Da immer mehr Texte in elektronischer Form vorliegen, besteht die Möglichkeit, sie durch so genannten Hypertext miteinander zu verbinden.

5.5.1 Definition

"Einen gespeicherten Text, bei dem es möglich ist, durch Anklicken eines ausgewählten Begriffs zu einer anderen Textstelle zu verzweigen, bezeichnet man als Hypertext. Der Benutzer kann, unterstützt durch diese Technik, sich selbständig den gesamten Text erschließen.[..] Wird statt einer Begriffsverzweigung eine Sprach-, Musik- oder Bilddarbietung ausgelöst, so spricht man von Hypermedia"[17].

[17] Aus [12] CBT- / Multimedia Lexikon, 1992

5.5.2 Beschreibung

Ein Hypertext/Hypermedia-Dokument stellt ein Netzwerk dar, in dem die Knoten die einzelnen Informationseinheiten repräsentieren. Diese so genannten Hyperknoten sind durch Hyperlinks oder Verweise, den Kanten, verbunden. Letztere verkörpern die Verbindungen beziehungsweise die Zusammenhänge zwischen den Knoten. Diese Verbindungen gehen von so genannten Ankern aus, meist einzelne Wörter einer Textseite, und verweisen auf eine andere Textseite oder bei Hypermedia-Dokumenten zu anderen Medienobjekten. Das gesamte Beziehungsnetzwerk wird als Hypergraph bezeichnet.

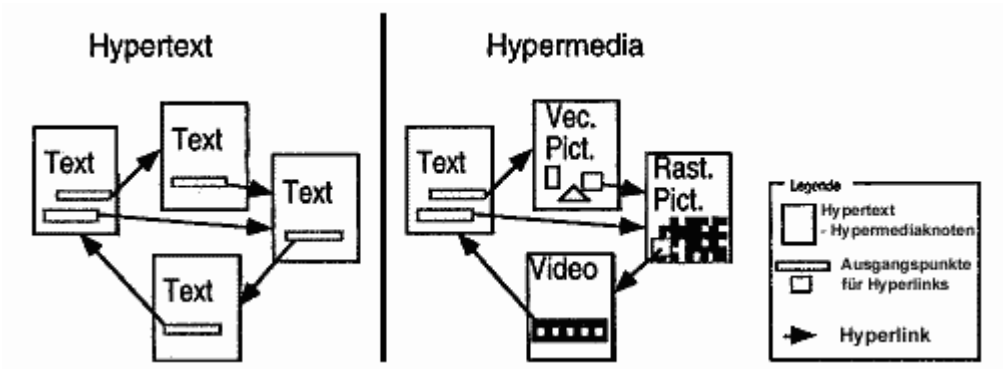


Abb. 5-1: Hypertext und Hypermedia

Das Lesen eines Hypertext-Dokuments wird als Browsen oder Navigieren durch das Dokument bezeichnet. Aus der Definition kann die Verbindung zu Multimedia gezogen werden, indem Hypermedia als eine Schnittmenge von Hypertext und Multimedia definiert wird.

Hypertext/Hypermedia wird hauptsächlich für Online-Dokumentationen anstelle von umfangreichen Handbüchern eingesetzt. Die netzwerkartige Struktur von Hypertextdokumenten kann aber auch für andere Nachschlagewerke, wie zum Beispiel Lexika und Wörterbücher, von Vorteil sein.

6. Grafische Benutzungsoberflächen (GUI)

6.1 Definition grafische Benutzungsoberfläche (GUI)

Frühere Benutzungsoberflächen (BOF) waren stets text- und tastaturorientiert und der Rechner wartete ohne eine Reaktion auf eine Benutzereingabe. Der Benutzer starrte somit auf eine leere Kommandozeile und die Interaktivität beschränkte sich auf einen Wechsel von Eingabe und zeitlich verzögerter Ausführung auf Rechnerseite. Die zur Verfügung stehenden Befehle mussten vom Benutzer auswendig gelernt werden, um sie dann zur richtigen Zeit anwenden zu können. Der Benutzer musste also seine gewohnten Arbeitsabläufe in eine unnatürliche und abstrakte Form überführen, um mit Programmen arbeiten zu können.

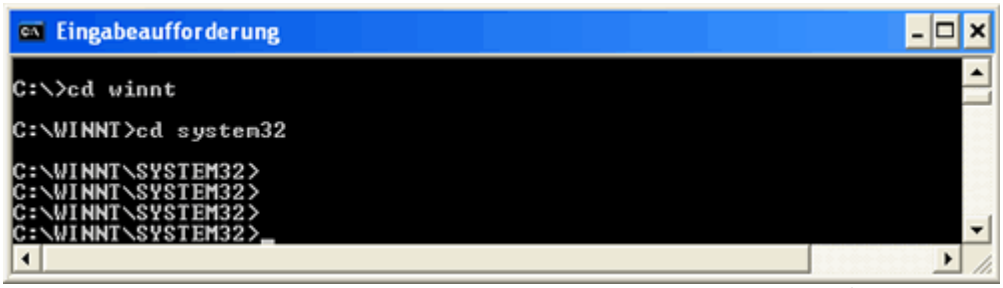


Abb. 6-1: Benutzungsoberfläche MS-DOS

Ein Beispiel für diese Art von Oberflächen ist das MS-DOS-Betriebssystem. Der Benutzer sieht sich hier mit einer leeren Kommandozeile konfrontiert und kann ohne entsprechend umfangreiches Hintergrundwissen nicht mit dem Rechner kommunizieren.

Im Gegensatz dazu steht die heute übliche Gestaltung von Benutzungsoberflächen mit der Hilfe von Grafik (GUI = Graphical User Interface). Durch graphische Elemente wie Icons (= Piktogramme zur bildlichen Darstellung von Objekten), die Benutzung von Fenstern, der Objektorientierung und auch der Maus als Eingabegerät soll dem Benutzer der dargestellte Inhalt intuitiv vermittelt werden und die gleichen Manipulationsmöglichkeiten bieten, wie er sie aus der realen Welt kennt. Der Benutzer kann durch die Abbildung der benutzten Icons auf deren Inhalt schließen beziehungsweise direkt erahnen, was geschieht, wenn er sie verwendet (zum Beispiel entspricht der "Mülleimer" dem Löschen eines Objekts).
Durch den Gebrauch der Maus als Eingabegerät, die jede Bewegung der Hand des Benutzers nachvollzieht und mit deren Hilfe Handlungen ausgelöst werden können (Mausklick, Laufradbetätigung), wird dem Benutzer eine direkte Interaktivität vermittelt. Er hat den Eindruck, dass etwas passiert wenn er handelt.
Im Gegensatz dazu stehen die rein tastaturbedienten Kommandozeileninterpreter früherer Benutzungsoberflächen, bei denen eine Reaktion erst erfolgt, wenn die Eingabe bestätigt wird.

Die Gestaltung des GUI eines Betriebssystems (wie zum Beispiel Windows) kann auch die Gestaltung von anderen Software-Produkten beeinflussen. Da der Benutzer sich mit der Handhabung des Betriebssystems auskennt, fällt es ihm leichter, mit Programmen und anderen Betriebsystemen umzugehen, die eine ähnliche oder, im Optimalfall, gleiche Anwendung von Icons, Fenstern und sonstigen Elementen benutzt. Zwar muss der Benutzer immer noch den Umgang mit einem neuen Programm erlernen, um damit effizient arbeiten zu können, aber der Einstieg fällt durch die gewohnt erscheinende "Umgebung" sehr viel leichter. Im günstigsten Fall wird von verschiedenen Programmen, welche vom Betriebssystem aus gestartet werden können, ein bestimmter "Satz" von Basisfunktionen in der gleichen Art und Weise dargestellt. Indem er die verwendeten Symbole, Icons oder Schaltflächen wiedererkennt, kann der Benutzer ohne Kenntnis des jeweiligen Programms diese Funktionen intuitiv nutzen. Beispielsweise wird bei vielen Anwendungen die Möglichkeit des Speicherns einer Datei durch das "Diskettensymbol" dargestellt und bei Aktivierung des Symbols die Datei gespeichert.

6.2 Fenstersystem

Doch nicht nur die Überführung von vorher textbasierten Inhalten in eine graphische Umgebung machen den Begriff GUI aus, sondern auch die bereits angesprochene veränderte Art der Dialog- und Interaktionsmethoden. Das Fenstersystem ist nicht nur in der Lage, den Bildschirm zu teilen, sondern die Fenster können sich gegeneinander überlappen (wie verschiedene Unterlagen in der realen Welt) und ermöglichen so völlig neue Anwendungen. Die Vorteile sind im einzelnen:

- Bessere Ausnutzung des Bildschirms, gleichzeitige Darstellung mehrerer Informationen
- Direkter Zugriff auf unterschiedliche Informationen und deren Verknüpfungen
- Kontrolle mehrer Prozesse zur gleichen Zeit
- Einblendung von verschiedenen Anwendungshilfen (Zwischenablage, Notizblock, Beschreibungen von Vorgehensweisen, etc.)

6.3 Objektorientierung

Durch die Anwendung der Objektorientierung in der Gestaltung von GUI's ist es zudem möglich, die vorher strikt getrennten Elemente Funktion und Daten als ein Objekt darzustellen und so dem Benutzer eine direkte Manipulation zu ermöglichen. Der Benutzer soll wie in der realen Welt (intuitiv) Objekte benutzen und manipulieren können. Umgesetzt ist dies durch die Möglichkeit, Objekte wie Icons durch "ziehen" mit einem Zeigegerät (üblicherweise mit der Maus) direkt einer Funktion zuzuführen (zum Beispiel Icon auf den "Mülleimer" ziehen = löschen der Daten). Bei dieser Art des Objekt-Aktions-Prinzips kann ein Benutzer somit ein Objekt wählen und eine für dieses Objekt zulässige Aktion ausführen. Dabei orientiert sich die Umsetzung im wesentlichen an drei Punkten.

- Alle relevanten Objekte sind permanent sichtbar.
- Komplexe Handlungen werden durch physische Bewegung ausgeführt (zum Beispiel mit der Maus).
- Einstufige Benutzeraktionen werden durch eine unmittelbare Rückmeldung unterstützt.

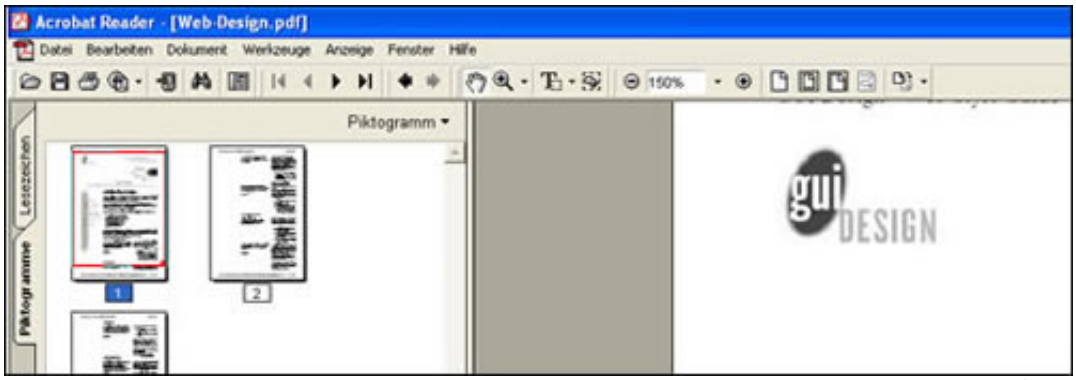


Abb. 6-2: Objektorientierte GUI-Oberfläche

Durch die Möglichkeiten der direkten Manipulation steht dem Benutzer eine freie Dialogführung zur Verfügung, das heißt er kann auf mehrere (oder sogar alle) Funktionen eines Objekts direkt zugreifen. Die "Interaktivität" beschränkt sich hierbei allerdings darauf, dass der Benutzer auf seine möglichen Aktionen eine sofortige Rückmeldung des Systems erhält und so selbstständig durch die Anwendung navigieren kann.

6.4 Design von GUI's im Zeitalter von Multimedia

Nicht die Leistungsfähigkeit einer Anwendung, sondern ein gutes und geeignetes Design des GUI's innerhalb einer Anwendung entscheidet zunehmend über den Erfolg des Produkts auf dem Markt. Stellt sich ein Produkt als überlegen von der Leistungsfähigkeit heraus, ist aber von der Oberflächengestaltung her so umständlich und kompliziert zu bedienen, dass nur Spezialisten das Programm überhaupt verwenden können, so kann es sich kaum auf dem Massenmarkt durchsetzten. Das verwendete GUI ist auch bei nicht-kommerziellen Anwendungen (zum Beispiel im Internet) dafür verantwortlich und entscheidend, ob der Nutzerbeziehungsweise die Nutzer die Anwendung gerne und häufig verwenden, ja sogar weiterempfehlen oder ob sie lieber ein anderes Produkt oder Angebot nutzen, weil sie unzufrieden über die Gestaltung und Anwendbarkeit sind. Um daraus resultierende Vorteile zu nutzen, muss sichergestellt werden, dass der Gestaltung des GUI's eine entsprechend hohe Aufmerksamkeit zukommt.

Im folgenden Abschnitt wird anhand verschiedener Medien und Komponenten von Multimedia untersucht, welche Kriterien den Erfolg beeinflussen beim Einsatz der neuen Möglichkeiten, die Multimedia bietet.

6.4.1 Design Kriterien

Es existieren 3 verschiedene Arten von Design, die bei der Gestaltung von Multimedia-Anwendungen allgemein und speziell bei der Gestaltung von GUI's beachtet werden müssen:

- Optisches Design
- Akustisches Design
- Logisches Design

Das Optische Design spielt dabei die wichtigste Rolle, da es das erste ist, was dem Benutzer „ins Auge fällt" und somit direkt über Annahme oder Ablehnung entscheidet. Akustische Mittel verstärken den Informationsgehalt von optisch dargestellten Inhalten und lenken die Aufmerksamkeit des Benutzers. Als logisches Design wird die Anordnung und Verbindung der einzelnen optischen und akustischen Elemente in einem Programm bezeichnet.
Das optische Design kann beim Kauf beziehungsweise der Nutzung eines Programms oder einer Anwendung entscheidend sein (der Nutzer schließt von Aussehen auf den Inhalt), das akustische und logische Design tragen maßgebend zur Anwendbarkeit bei. Aus diesem Grund ist auf verschiedene Aspekte bei der Erstellung von Anwendungen und GUI's zu achten. So soll das Design den Benutzer ansprechen, die optischen und akustischen Mittel müssen auf Sinn und Zweck sowie die Zielgruppe abgestimmt sein und dem Benutzer soll es durch die verwendeten Gestaltungsmittel einfacher fallen, mit dem Programm beziehungsweise der Anwendung zu arbeiten.

6.4.2 Elemente des Designs

Text

Wie bereits bei den Gestaltungsrichtlinien für klassische Anwendungen und Inhalte spielt die Verwendung von Text auch im Bereich der Multimedia-Anwendungen eine große Rolle und unterliegt ähnlichen Kriterien beim Einsatz. Durch Text kann dem Benutzer Information direkt und unmissverständlich mitgeteilt werden (im Gegensatz zu verschiedenen Interpretationen eines Bildes). Dabei ist auf die verwendete Schriftart und Schriftgröße sowie auf den ausreichenden Kontrast der Schriftfarbe zum Hintergrund zu achten.

Grafiken, Bilder, Animationen

Mit Hilfe von Grafiken und Bildern lassen sich eine Vielzahl von Informationen "auf einen Schlag" übermitteln. Die Qualität und Quantität der Informationsübermittlung kann somit durch den gezielten und richtigen Einsatz von Grafiken und Bildern deutlich erhöht werden. Der Einsatz von Animation, die sich als Bewegung (= Änderung der Position, Farbe oder Größe) eines graphischen Elements innerhalb eines Bildformats definieren lässt, bietet die Möglichkeit, reale Vorgänge und Abläufe abstrakter und damit für den Nutzer offensichtlicher und eindeutiger darzustellen.

Audio

Sound- und Musikeffekte dienen der Untermalung und stärkeren Betonung von Vorgängen innerhalb einer Anwendung. Hierbei werden drei verschiedene Varianten unterschieden:

- Musik: Manipulationsmöglichkeit von Stimmungen, Steigerung der Wiedererkennungswerte.
- Geräusche: Töne und Klänge, die mit bestimmten Aktionen verknüpft sind, dienen der Aufmerksamkeitssteigerung.
- Sprache: Übermittlung von Information (wie mittels Text), ohne die Aufmerksamkeit des Benutzers abzulenken (zum Beispiel ist bei einer laufenden Animation kein Wechsel des Blick-Fokus notwendig).

6.5 Einsatz der Elemente im Rahmen eines GUI's

Setz man die verschiedenen Elemente Musik, Graphik, Bild, Animation sowie den Text im Rahmen eines GUI's ein, so muss man beachten, dass sich die beabsichtigte Wirkung auf den Benutzer nicht verflüchtigt. Durch zu häufigen Einsatz beispielsweise von Alarmsignalen über Audio kann nach einiger Zeit nicht mehr davon ausgegangen werden, dass sich der Benutzer auch "erschreckt" (also die Aufmerksamkeit auf das bestehende Problem richtet) und seine letzte, eventuell fehlerhafte Aktion überdenkt und überprüft. Der Benutzer gewöhnt sich an solche Signale und übergeht die zugehörige Fehlermeldung. Dieser so genannte Gewöhnungseffekt muss unbedingt vermieden werden.

Allgemein müssen die verwendeten Aktionen stets in der gleichen Art und Weise zur Verfügung stehen, um dem Benutzer eine Gewöhnung an die Oberfläche zu ermöglichen. Objekte mit gleichem Charakter sollen auch in gleicher Weise dargestellt werden und die ausführbaren Aktionen immer dieselben sein. Die Positionierung von Objekten auf dem Bildschirm spiegelt deren Wichtigkeit wider, insofern erleichtert eine symmetrische Anordnung das "Zurechtfinden" des Benutzers.

Beim Einsatz von Text muss darauf geachtet werden, das bei Eingaben durch den Nutzer das Textfeld groß genug ist, um die Eingabe auch überschauen zu können. Wichtige Elemente zur zusätzlichen Manipulation des Textes dürfen dabei aber nicht überdeckt werden.
Audio kann zum einen in Form eines kurzen Geräuschs als Warnung verwendet werden (zum Beispiel bei unzulässiger Eingabe oder Aktion), um die Aufmerksamkeit des Nutzers zusätzlich zu einer text- und bildbasierten Fehlermeldung zu stimulieren. Derartige Warnsignale dürfen aber nicht zu häufig eingesetzt werden (beziehungsweise jeweils nicht die gleichen), damit die Warnung auch als solche wahrgenommen wird, und nicht als "häufig auftretendes Nebengeräusch" unbeachtet bleibt.
Zum anderen bietet sich durch den Einsatz von Sprache (sowohl zur Ausgabe als auch zur Eingabe) theoretisch die Möglichkeit, lange Textpassagen durch die eine passende sprachliche Wiedergabe zu ersetzen. Erklärungen können simultan zu einer grafischen "Fahrt" durch verschiedene Elemente einer Anwendung per Audio abgespielt werden, um die Aufmerksamkeit des Benutzers (beziehungsweise seinen Blick-Fokus) nicht von den eigentlich interessanten Aspekten abzulenken, wie dies durch ständigen Wechsel des Fokus zwischen Animation und Text der Fall wäre. Dabei muss aber garantiert sein, dass der Nutzer die gesprochen Passagen versteht und bei Bedarf "zurückspulen" kann, um nicht verstandene Inhalte erneut anzuhören.

Idealerweise können auch Befehle durch den Benutzer per Audio-Eingabe getätigt werden. Die Umsetzung in eine Handbewegung, wie dies bis heute notwendig ist, würde dann wegfallen.
Dabei zeigen sich aber noch die Schwierigkeiten bei der Spracherkennung als Hindernis. Die Unterschiede verschiedener Personen hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Tonlage, Akzentuierung und Lautstärke machen es bisher unmöglich, Befehle per Spracheingabe so umzusetzen, dass sich eine sinnvolle Kommunikation mit dem Rechner ergibt.
Mit der Hilfe von Animationen können zum Beispiel Wartezeiten so überbrückt werden, dass der Benutzer nicht die Geduld verliert, sondern den Eindruck hat, dass er sich dem Ergebnis nähert (Sanduhr beim Laden, Fortschritt einer Installation per Balken in Prozent, etc.). Dabei muss aber darauf geachtet werden, dass diese Effekte in kurzer Zeit nicht zu häufig verwendet werden, da sonst die beabsichtigte Wirkung in das Gegenteil umschlägt, der Nutzer über die Dauer der Animation verärgert ist und den Vorgang abbricht.

6.6 Beispiel einer Verknüpfung der verschiedenen Elemente

Die Einbindung verschiedener Elemente im Rahmen eines GUI's wird bereits teilweise von Microsofts Betriebssystem Windows geleistet. So werden Dateien durch entsprechend gestaltete Icons repräsentiert, die sich nahezu beliebig manipulieren lassen. Werden unzulässige Aktionen ausgeführt (zum Beispiel das Löschen einer Datei, obwohl die betreffende Datei noch von anderen Programmen verwendet wird), ertönt ein entsprechendes Warngeräusch, um die Aufmerksamkeit des Benutzers auf den Fehler zu lenken, welcher dann mit Hilfe von Text im Rahmen einer Fehlermeldung auf dem Bildschirm erscheint. Wartezeiten (etwa beim Kopieren einer Datei) werden mit Hilfe einer kleinen Animation überbrückt und geben dem Benutzer den Eindruck vom Fortschritt der ausgeführten Aktion.

7. Richtlinien

7.1 Allgemein zu den Richtlinien

Wie in den „Grundlagen der Informationsaufnahme“ bereits beschrieben, folgen die menschliche Wahrnehmung und ihre Informationsverarbeitung gewissen Prinzipien. Deshalb bedarf es Richtlinien für die Gestaltung der einzelnen Medien sowie deren Zusammenspiel (Multimedia), um diese Prinzipien für die Informationsvermittlung und die Aufnahme von Information sinngerecht zu gestalten.
Zunächst sollen hier jedoch noch einige grundsätzliche Richtlinien angesprochen werden, welche sowohl für die einzelnen Medienformen als auch für Multimediasysteme gelten. Hierbei spielt vor allem das unter den in dem Kapitel Wahrnehmung und Kommunikation angesprochene Semiotikmodell der Kommunikation eine Rolle.

Auf der physikalischen Ebene dieses Modells müssen Medien so geschaffen sein, dass sie von den Sinnesorganen des Menschen wahrgenommen werden können.
Beispiele:

- Die Schriftgrösse eines Textes muss angemessen groß gewählt werden, so dass auch Menschen mit eingeschränkter Sehschärfe den Text lesen können.
- Bei Audiosignalen sind die Frequenz (die Ton-Höhe) und die Intensität (die Lautstärke) ausschlaggebend für die Wahrnehmbarkeit.
- Bei der Bildgestaltung und der Verwendung von Farben ist zu beachten, dass unterschiedliche Elemente auch als unterschiedlich wahrgenommen werden. Beispielsweise muss bei der Farbwahl darauf geachtet werden, dass auch Personen mit eingeschränkter Farbwahrnehmung unterschiedliche Farben verschieden wahrnehmen können (zum Beispiel Personen mit Rot-Grün-Schwäche).

Die prozedurale Ebene regelt das Zusammenspiel mehrerer Medien. Werden also mehrere Medien zur Vermittlung von Information genutzt, müssen die verschiedenen Medien in geeigneter Weise aufeinander abgestimmt werden.
Beispiele:

- Bei einem Karaoke-Video muss die Einblendung des Textes mit der Musik gleichzeitig ablaufen.
- In einem Spielfilm muss die Sprache mit der Lippenbewegung (Bild) synchron übereinstimmen.

Auf der syntaktischen Ebene müssen das Medium und dessen Informationsinhalt so dargestellt werden, dass der Adressat die Zeichen, Geräusche und Bilder zuordnen und verarbeiten kann.
Beispiele:

- Ein Kind kann dargestellte Zeichen nur dann als Nachrichten identifizieren, wenn sie in Schreibschrift vorliegen.
- Chinesische Schriftzeichen sind im allgemeinen für Mitteleuropäer nicht lesbar, weshalb deren Bedeutung für diese verschlüsselt bleibt. Der Grund dafür ist die Abhängigkeit des Verständnis von Schriftzeichen von Wissensstand und Kulturkreis des Rezipienten.
- Auch bei der Ausgestaltung von Symbolen und Gesten sind dieser Wissensstand und der Kulturkreis zu berücksichtigen.

Auf der semantischen Ebene muss bei der Ausgestaltung des Informationsgehalts darauf geachtet werden, dass die Nachricht/Information aus der syntaktischen Ebene (zum Beispiel die Zeichenfolge) verständlich ist und nicht zu sehr auf Vorerfahrung aufbaut.
Beispiel:

- Eine Nachricht „Eingabe falsch“ ist viel weniger verständlich als beispielsweise die Nachricht „Der Monat, den sie eingegeben haben, ist unbekannt. Erlaubt sind Werte von 1 bis 12“.

Die pragmatische Ebene betrachtet Möglichkeiten, wie Information vom Empfänger aufgenommen und verstanden wird. Diese sind allerdings von Mensch zu Mensch unterschiedlich und können nicht durch Richtlinien beeinflusst werden. Entscheidend für die Aufnahme und das Verständnis der Information durch den Adressaten ist, dass bei der Gestaltung der Information den vorangegangenen Ebenen des Semiotik-Modells genügend Rechnung getragen wurde.

7.2 Gestaltung von Multimedia

Multimedia ist eine Kombination von statischen und dynamischen Medien, die bei einer Anwendung interaktiv gesteuert und gleichzeitig dargestellt werden können[18]. Dabei wird unter einem statischen Medium ein Medium verstanden, dessen Verarbeitung zeitunabhängig ist. So gehören zum Beispiel Text, Grafiken und Realbilder zu den statischen Medien. Ein dynamisches Medium ist dementsprechend zeitabhängig, da nicht nur die Werte als Information vermittelt werden, sondern auch der zeitliche Verlauf ihres Auftretens. Somit gehören beispielsweise Video, Animation und Audio zu den dynamischen Medien. Die angesprochene Interaktivität setzt dabei eine Navigation voraus, also die Bewegung des Benutzers in und zwischen den Medienobjekten oder Darstellungssegmenten, um einen Gegenstand, ein Thema oder einen spezifischen Teil der Information zu finden.
Multimedia ist also mehr als eine simple Kombination einzelner Medien, da sie laut ISO-Norm neben der gleichzeitigen Darstellung auch Interaktivität voraussetzt. Somit müssen bei der Gestaltung von Multimedia-Systemen sowohl die Gestaltungsrichtlinien für einzelne Medien berücksichtigt werden als auch diejenigen Richtlinien, die deren Zusammenspiel betreffen. Wurden bisher ausschließlich Richtlinien für die Gestaltung einzelner Medien beschrieben, werden an dieser Stelle nun diejenigen Gestaltungsrichtlinien behandelt, die vor allem für das Zusammenwirken unterschiedlicher Medien von Bedeutung sind.

[18] Aus [18] Definition nach PrEN ISO 14915-1:2002 (D)

7.2.1 Generelle Richtlinien für Multimedia-Systeme

Allgemein ergeben sich für die Gestaltung von Multimedia-Systemen folgende Richtlinien[19]:

- Aufgabenangemessenheit: Ein Multimedia-System ist so zu gestalten, dass es die Information seiner Intention und Aufgabe entsprechend angemessen weitergibt. So soll beispielsweise ein Multimedia-System zum erlernen eines Musikinstruments Information mittels Ton, Video und der Darstellung von Noten wiedergeben.
- Selbstbeschreibungsfähigkeit: Das Multimedia-System muss sich bis zu einem bestimmten Grad selbst beschreiben können. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert sein, dass beim Mouse-Over (Bewegung des Mauszeigers über ein grafisches Element) über einen so genannten Hotspot (nicht sichtbares Element, das eine Aktion auslöst) eine Textmeldung in einem Fenster eingeblendet wird, die das verwendete Multimedia-Element erklärt.
- Steuerbarkeit: Interaktivität setzt Steuerbarkeit voraus. Ein Multimedia-System muss vom Benutzer so ausgelegt sein, dass dieser verschiedene Manipulationen vornehmen kann, wie das Aktivieren und Deaktivieren einzelner Elemente und Medien.
- Erwartungskonformität: Ein Multimedia-System ist erwartungskonform, wenn es den Erwartungen der Benutzer entspricht, die sie aus Erfahrungen mit bisherigen Arbeitsabläufen oder aus der Benutzerschulung mitbringen und sie Wissen anwenden können, dass sie sich während der Benutzung des Dialogsystems und im Umgang mit dem Benutzerhandbuch erarbeitet haben. Ein Beispiel für Erwartungskonformität bei grafischen Benutzungsoberflächen ist die Gestaltung von Menüstrukturen und Dialogfenstern nach plattformspezifischen Vorgaben.
- Fehlertoleranz: Das Multimedia-System muss robust gestaltet werden, um zu vermeiden, dass fehlerhafte Benutzereingaben zu undefinierten Systemzuständen führen. Das beabsichtigte Ergebnis soll trotz fehlerhafter Eingabe mit minimalem Korrekturaufwand erreicht werden können. Dazu ist es erforderlich, dem Benutzer die Fehler in ihm verständlicher Weise mitzuteilen.
- Individualisierbarkeit: Ein Dialog ist individualisierbar, wenn das Dialogsystem Anpassungen an die Erfordernisse der Arbeitsaufgabe sowie an die individuellen Fähigkeiten und Vorlieben des Benutzers zulässt. So soll es ein Multimedia-System dem Anwender beispielsweise ermöglichen, zwischen alternativen Formen der Darstellung zu wählen und somit die zu vermittelnde Information nach individuellen Vorlieben oder nach der Komplexität darzustellen.

[19] Aus [03] DIN-EN-ISO 9241, Teil 10

7.2.2 Kontextabhängige Richtlinien für Multimedia-Systeme

Im Speziellen ergeben sich jedoch betreffend dem Kommunikationsziel, der Wahrnehmbarkeit, dem Verständnis, der Exploration (Entdeckung und Erforschung zum Beispiel des Inhalts einer Webseite) und der Interaktion weitere Richtlinien, die bei der Gestaltung von Multimedia-Systemen berücksichtigt werden müssen.

- Im Hinblick auf die Eignung eines Multimedia-Systems bezüglich des Kommunikationsziels muss es einerseits den Zielen des Informationsanbieters gerecht werden, also den Adressaten lehren, informieren oder unterhalten. Andererseits muss das Multimedium den Bedürfnissen des Adressaten gerecht werden und beispielsweise auf dessen Lernanforderungen eingehen und die Informationen in angepasster Weise vermitteln, damit die Kommunikationsziele erreicht werden können.
- Da bei Multimedia-Systemen allein schon durch die Verwendung mehrerer Medien die Informationsmenge enorm ist, muss darauf geachtet werden, dass es zu keiner Wahrnehmungsüberlastung kommt.
- Bei der Gestaltung eines Multimedia-Systems muss bezüglich der Eignung für die Exploration und Navigation die Menüführung logisch strukturiert und nachvollziehbar gehalten werden. Eine gute Menüführung muss auch Elemente enthalten, die den Benutzer über seine gegenwärtige Position im Dokument informieren und Such- und Navigationshilfen enthalten, um den Informationszugang zu beschleunigen.
- Zuletzt ist die Multimedia-Anwendung so zu gestalteten, dass sich der Benutzer aufgefordert fühlt, mit ihr zu interagieren.

7.3 Gestaltung von grafischen Benutzeroberflächen

Grafische Benutzungsoberflächen wie zum Beispiel Browseranwendungen (Hypertext/Hypermedia) stellen eine mögliche Form von multimedialen Informationssystemen dar. Sie vereinen mehrere Medien, enthalten Elemente der Interaktivität und gelten somit als multimedial. Neben den zuvor schon erwähnten Richtlinien für einzelne Medien und den generellen Richtlinien für die Gestaltung von Multimedia-Systemen müssen bei der Ausgestaltung von grafischen Benutzungsoberflächen weitere Aspekte berücksichtigt werden.
Gegenüber generellen Multimedia-Systemen wird hier vor allem auf die Aspekte Navigation und Menüführung eingegangen, da diese für eine gezielte Informationsvermittlung durch beispielsweise die Oberfläche eines Betriebssystems oder Internetseiten (Hypertext) entscheidend sind. Zuerst soll auf die Steuerung der verschiedenartigen Medien eingegangen werden.

Die gleichzeitige Verwendung mehrerer verschiedener Medien zur Informationsvermittlung in Benutzungsoberflächen kann die Informationsaufnahme durch den Benutzer positiv beeinflussen, da die Information vom Benutzer parallel über mehrere Sinnesorgane wahrgenommen wird. Es muss aber darauf geachtet werden, dass nur zwei bis höchstens drei verschiedene Medien gleichzeitig eingesetzt werden. Werden mehr als drei Medien gleichzeitig eingesetzt, besteht die Gefahr, dass der Anwender von der auf ihn aus verschiedenen Sinneskanälen einströmenden Informationsflut überlastet wird. Die Information kann nicht mehr sinnvoll interpretiert werden und die unterschiedlichen Medien stiften eher Verwirrung als die Informationsvermittlung zu unterstützen.

Im Zuge der Gestaltung von Benutzungsoberflächen und deren Navigationskonzepten muss als erstes das Kommunikationsziel ausgearbeitet werden. Dieses hat einen starken Einfluss darauf, wie der Inhalt gegliedert sein muss und somit auf die Gestaltung der Navigation (zum Beispiel auf die Menüführung). Nachdem das Kommunikationsziel definiert und festgelegt wurde, stellt sich die Frage, wie der Nutzer auf die Information zugreift oder zugreifen soll. Dabei müssen Entscheidungen über den Einsatz und die Gestaltung von Navigationsstrukturen, Navigationshilfen und Mediensteuerung über die Menüführung getroffen werden sowie Möglichkeiten der Dialoginteraktion des Benutzers herausgearbeitet und dargestellt werden.
Grundlage und Rahmenbedingung für die Gestaltung eines Navigationskonzepts ist die Analyse der Inhaltsstrukturen der angestrebten Benutzungsoberfläche. Es muss zuerst geklärt sein, ob die Information aufgabenbezogen geordnet werden soll. Ist dies der Fall, muss weiter eruiert werden, ob der Inhalt nutzungsbezogen strukturierbar ist, das heisst die Reihenfolge der Information in sich so festgelegt ist, wie sie der Anwender schliesslich abrufen wird. Daneben muss auch die zeitliche Ordnungsstruktur verlaufsbezogen festgelegt werden (Ursache & Wirkung). Zuletzt muss darauf geachtet werden, die Information logisch zu ordnen. Die Information kann vom Allgemeinen ins Spezifische oder umgekehrt geordnet sein (folgend dem Informationsmodell).

Beginnend mit der übergeordneten Navigationsstruktur zwischen zusammenhängenden Darstellungssegmenten werden im folgenden Gestaltungsrichtlinien für die Navigation und ihre deren einzelnen Ebenen angegeben.

7.3.1 Übergeordnete Navigationsstruktur zwischen zusammenhängenden Darstellungssegmenten

Die Navigation richtet sich nach einer übergeordneten Navigationsstruktur. Darin wird die physikalische Umsetzung in einen oder mehrere Inhaltsblöcke geregelt. Beispiele einer solchen Umsetzung mit mehreren Inhaltsblöcken sind Webseiten oder Fenster mit mehreren Medien, wobei die Inhaltsblöcke auf die verschiedenen Webpages der Webseite beziehungsweise auf die unterschiedlichen Medien des Fenstersystems aufgeteilt werden.
Eine weitere Aufgabe der übergeordneten Navigationsstruktur ist es, die Zuordnung der Medienelemente zu steuern. So kann beispielsweise auf einer Webpage durch einen Link ein Medienelement einem anderen zugeordnet werden oder auch ein Medienelement zu mehreren anderen oder gar mehrere Medienelemente zu einem einzelnen führen.
Andererseits soll die übergeordnete Navigationsstruktur dem Anwender einen angemessenen Zugriff auf die Navigationsstruktur ermöglichen. Ein Beispiel stellt hierbei der Back-Button auf einer Webpage dar.

Bei der Ausarbeitung der übergeordneten Navigationsstruktur muss darauf geachtet werden, dass der Anwender informiert wird, wenn eine Aktion zum Ersatz des aktuellen Darstellungssegments durch ein anderes führt. Bei einem Link muss beispielsweise zum Ausdruck kommen, ob durch ihn ein anderes Medium zum Einsatz kommt oder eine neue Web-Site aufgerufen wird.
Den Informationsempfänger so effizient wie nur möglich zur gewünschten Information zu leiten ist das Ziel des gesamten übergeordneten Navigationskonzepts und muss sichergestellt sein.

7.3.2 Navigationsgestaltung (Navigation und Exploration)

Bei der Ausgestaltung der Navigation ist auf einen konsistenten Grad der Detailliertheit zu achten. Einerseits müssen Inhaltsblöcke im Menü mit einem ausreichenden Detailgrad separierbar sein, sodass der Anwender die Navigation nachvollziehen kann. Andererseits darf die Navigation aber nicht zu detailliert ausfallen , um einer Überreizung vorzubeugen.
Der Anwender soll die ganze Benutzungsoberfläche auskundschaften können (Explorationsfähigkeit). Darum muss bei der Ausgestaltung der Navigation darauf geachtet werden, dass der Anwender auch die Berechtigung besitzt, die gesamte Benutzungsoberfläche auszukundschaften.
Die Struktur der Navigation muss dem Verständnis des Benutzers entsprechen. Bestehen hinsichtlich dieser Eigenschaft Zweifel, müssen ihm die Gestaltungsgrundsätze anfangs deutlich vermittelt werden.

Strukturen der Navigation (linear, Baumstruktur, Netzwerkstruktur)

Die Strukturen für die Navigation müssen an die Bedürfnisse, Erwartungen und in ihrer Komplexität an den Benutzer der grafischen Benutzungsoberfläche angepasst sein.
Lineare Strukturen bieten sich dann an, wenn der Ausgangspunkt deutlich erkennbar ist und der Inhalt auf sequentielle Weise geordnet werden kann, also eine zeitliche Abhängigkeit besteht.
Baumstrukturen eignen sich besonders für sehr komplexe Inhalte. Der Inhalt kann hierbei in hierarchisch logische (Detail-) Ebenen gegliedert werden. Durch Baumstrukturen kann eine inhaltliche Zerlegung nach Benutzeraufgaben, nach zeitlichen Beziehungen oder nach den Bedürfnissen verschiedener Benutzergruppen vorgenommen werden.
Netzwerkstrukturen werden angewendet, wenn der Ausgangspunkt deutlich erkennbar und genau definiert ist. Es gelten die gleichen Eigenschaften der beiden oben beschriebenen Strukturen in Kombination.

Steuerungselemente

Bei der Ausarbeitung der Steuerungselemente für die Navigation muss darauf geachtet werden, dass diese kompatibel sind zu den Elementen der Mediensteuerung. Hardware und Software müssen ähnlich steuerbar sein, damit wird dem Anwender eine intuitive Steuerung der grafischen Benutzungsoberfläche ermöglicht wird.
Die Ausgestaltung der Steuerungselemente soll dazu beitragen, dass die Benutzungsoberfläche einfach individualisiert werden kann. Beispielsweise kann dadurch dem Anwender ermöglicht werden, auf einfache Art und Weise zwischen verschiedenen Medien auszuwählen.
Die Steuerungselemente sollen nach ihren Aufgabenbereichen logisch zugeordnet werden können. Durch visuelle Kennzeichnung, Beschriftung oder durch eine Information vom System über deren Funktion müssen sich die verschiedenen Steuerungselemente eindeutig voneinander unterscheiden lassen.
Die grafische Benutzungsoberfläche soll den Anwender immer über den Status der verfügbaren Medien und Steuerungselemente informieren, sodass dieser weiss, welche Möglichkeiten der Informationsvermittlung ihm gerade zur Verfügung stehen.
Innerhalb der einzelnen Medientypen müssen einheitliche Steuerungselemente verwendet werden, um den Geübtheitsgrad des Benutzers zu berücksichtigen. Auf diese Weise wird der Anwender im Umgang mit der Benutzungsoberfläche unterstützt und kann auf seinen Erfahrungsschatz in der Navigation zwischen und innerhalb der verschiedenen Medien zurückgreifen kann.

Verknüpfungen

Bei der Gestaltung von Verknüpfungen wie Links, Schaltflächen oder Menüleisten muss darauf geachtet werden, dass der Benutzer schon vor deren Anwendung über die Funktion der Verknüpfung informiert wird. Das Ziel oder der Effekt der Verknüpfung muss eindeutig erkennbar sein.

Dem Benutzer der grafischen Benutzungsoberfläche soll es möglich sein, eigene Verknüpfungen zu erstellen. Dies trägt zur Individualisierbarkeit und zu einer schnelleren, effizienteren Informationsvermittlung bei.

Um den Anwender nicht mit unnötigen Ladezeiten zu belasten, ist es angebracht, ihm schon vor der Nutzung einer Verknüpfung Informationen über die Ladedauer zur Verfügung zu stellen.

7.3.3 Aufgaben der Navigationsfunktionen

Die Navigation einer grafischen Benutzungsoberfläche ist funktionell so zu gestalten, dass sie dem Benutzer die notwendige Information für die Exploration bereitstellt.
Bei der Navigation innerhalb von Inhaltsblöcken und Medienobjekten sind der Verlauf und das Ziel deutlich ersichtlich zu machen. Mittels „Go-to-Beginning“, „Go-to-Previous“ und „Go-to-End“-Möglichkeiten soll zwischen Darstellungssegmenten und/oder Medienobjekten gewechselt werden können und somit auf den logischen inhaltlichen Verlauf verwiesen werden.
Die Möglichkeit, die aktuellen Einstellung einer grafischen Benutzungsoberfläche zu speichern oder diese auf die Grundeinstellungen zurückzusetzen, unterstützt den Anwender, sodass dieser bei wiederholter Ausführung eines Ablaufs schnell wieder mit der Bedienung der Oberfläche vertraut ist.
Eine weitere wichtige Navigationsfunktion ist es, dem Benutzer seine aktuelle Position innerhalb der Benutzungsoberfläche mitzuteilen. Dies kann durch visuell dargestellte Navigationspfade geschehen oder durch die Einblendung einer Positionsleiste.
Um einen schnellen und direkten Zugriff auf eine gesuchte Information zu ermöglichen, ist eine Suchen-Funktion als weitere Navigationsfunktion einzubetten.
Um den weniger routinierten Anwender zu unterstützen kann als zusätzliche Navigationsfunktion eine Tour eingebaut werden, in der ihm der Umgang mit der grafischen Benutzungsoberfläche und die Funktionen ihrer Elemente beigebracht wird.
Generell muss bei der Ausarbeitung von Navigationsstrukturen immer auf den Geübtheitsgrad des Benutzers geachtet werden, der schließlich mit der grafischen Benutzungsoberfläche arbeiten muss.

8. Fazit und Ausblick

Grundsätzlich kann man sagen, dass die herausgearbeiteten Richtlinien zwar eine umfassende Darstellung wichtiger Gestaltungsregeln liefern, jedoch braucht sich kein Anwender dieser Grundsätze zu sehr in seiner Freiheit eingeschränkt fühlen.
Beim Programmieren und Erstellen von Multimedia-Systemen besteht immer die moralische Pflicht, die eigene Kreativität und Phantasie einzubringen. Die vorgestellten Richtlinien betreffen hauptsächlich das „wie“ der Darstellung. Deshalb können für verschiedene Anwendungsfälle manchmal nur ausgesuchte Regeln in Betracht gezogen werden. Allerdings sind aufgrund der recht allgemein formulierten Aufgabenstellung die Richtlinien sehr allgemeingültig, so dass diese Arbeit als Leitfaden für jeden fungieren kann, der multimediale Anwendungen erstellen möchte.

Prinzipiell bestehen immer Spielräume bei der Auslegung der Richtlinien. Bei GUI’s beispielsweise werden wichtige Richtlinien sowohl von Microsofts Windows-Oberfläche und der Benutzungsoberfläche von Macintosh-Systemen erfüllt, als auch von einigen Linux- und BE OS-Oberflächen. Trotzdem sehen diese Systeme recht verschieden aus und funktionieren mit einer stellenweise sehr verschiedenen Logik. Dieser logische Aufbau ist dafür verantwortlich, dass der Benutzer sich nicht intuitiv vollständig zurechtfinden kann. Allerdings spornen gerade diese Unterschiede in der Kompatibilität die Programmierer zu einer höheren Leistung an und fördern somit den Wettbewerb um das beste Design, was letztendlich auch wieder dem Benutzer zugute kommt.

Mit dieser Arbeit liegt ein Werk vor, das eine alle relevanten Themenbereiche umfassende Einführung in die Gestaltung gibt. Die Richtlinien zur Erstellung von Multimedia-Systemen und GUI’s basieren auf den heute bekannten Technologien. Mit der Einbindung zukünftiger Technologien wird sich das Spektrum der Möglichkeiten zur Informationsvermittlung weiter vergrößern.

Langfristig werden sich Multimedia-Anwendungen deshalb sicher auf einem breiten Markt behaupten können. Sie bieten erheblich mehr Möglichkeiten, dem Anwender Information zu vermitteln. Durch das gleichzeitige Ansprechen von verschiedenen Sinnen der menschlichen Wahrnehmung entsteht eine länger vorhaltende Erinnerung beim Benutzer. So kann mit Lernprogrammen schneller und intensiver gelernt werden oder mit entsprechenden Simulationen Einblicke in fremde Welten und Kulturen gewonnen werden. Auch die Schnittstelle zwischen Mensch und Computer beim Einsatz virtueller intelligenter Agenten wird vereinfacht, wenn der Agent zur Rückmeldung von Information an den Benutzer mehr Medien als nur die textliche Darstellung nutzen kann.
Eine Integration des haptischen Systems bei einem Computerspiel versetzt den Rezipienten beispielsweise in die Lage, am eigenen Leib zu erfahren, was die Hauptfigur an physikalischen Kräften erfährt. Auch eine fühlbare Oberflächenerkennung von Objekten ist denkbar. Derzeit befinden sich solche Systeme aber noch im Erprobungsstadium, teilweise existieren schon Prototypen, die aber noch sehr sperrig und unausgereift sind.
Auch eine Integration des olfaktorischen Sinns in Multimedia-Anwendungen ist denkbar. Heutige Reisevideos und -DVD’s werden ersetzt durch Anwendungen, die den Benutzer in simulierten dreidimensionalen Landschaften, beispielsweise in der Karibik, herumwandern lasen und versetzen ihn gleichzeitig mit Düften und einem spürbaren Windhauch in echte Urlaubsstimmung. So kann speziell im Bereich der Werbung eine ganz neue Dimension der Möglichkeiten eröffnet werden, dem Benutzer ein Produkt nahe zu bringen.

Beim Einsatz all dieser neuen Medien wird es nötig sein, Teile der bestehenden Regeln abzuändern, um dem erweiterten Spektrum der Informationsübermittlung Rechnung zu tragen. Der weitaus größere Teil der in dieser Arbeit angeführten Richtlinien wird jedoch weiterhin Bestand und Gültigkeit behalten und auch zukünftig noch als Leitfaden für die Gestaltung von Multimedia-Systemen dienen können.

Literaturverzeichnis

[01] Biersack, F.:
„Multimedia interdisziplinär“, Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 1999.

[02] Blattner, Meera M. et al.:
“Introduction: The trend toward multimedia interfaces”, 1992.

[03] Deutsches Institut für Normierung:
DIN-EN-ISO 9241, Teil 10.

[04] Deutsches Institut für Normierung:
„DIN-Norm 66234, Teil 8“, Berlin, 1984.

[05] Eberleh, Edmund:
„Klassifikation von Dialogformen“, de-Gruyter-Verlag, Berlin, 1988.

[06] Engesser, Hermann:
„Duden Informatik“, Brockhaus AG, Mannheim, 1988.

[07] Geiser, Georg:
„Mensch-Maschine-Kommunikation“, Oldenbourg, München, 1990.

[08] Hahn, Dietger et al.:
„Strategische Unternehmensplanung“, Physical, Heidelberg, 1986.

[09] Haubner, Peter:
„Ergonomische Gestaltung von Benutzeroberflächen“, Siemens „Blaue Broschüren“, 1993.

[10] Lasswell, Harold D.:
„Power and Personality”, W.W. Norton, 1948.

[11] Lexikon. *Brockhausenzyklopädie*. F.A. Brockhaus GmbH, Mannheim, 1991.

[12] Lexikon. *CBT- / Multimedia Lexikon*. CBT Verlag, München, 1992.

[13] Lexikon. dtv Brockhaus Lexikon Band 12. F.A. Brockhaus GmbH Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH & Co. KG, München, 1989.

[14] Maul, Michael:
„GUI – Graphical User Interfaces“, Universität Mainz, Arbeitspapiere Wirtschaftsinformatik Nr. 9/1998.

[15] Messina, Calergo:
„Was ist Multimedia? Eine allgemeinverständliche Einführung“, Carl Hanser Verlag, München, 1993.

[16] Morris, Charles:
“Signs, language und behaviour”, Prentice-Hall-Verlag, New York, 1946.

[17] Noelle-Neumann, Elisabeth et al.:
„Publizistik. Massenkommunikation“, Fischer, Frankfurt a.M., 1993.

[18] CEN /TC 122, ISO/TC 159:
prEN ISO 14915 Teil 1-3, 2002 (D).

[19] Siemoneit, Manfred:
“Multimedia”, Addison-Wesley GmbH, 1995.

[20] Steinmetz, Ralf:
„Multimedia - Technologie: Einführungen und Grundlagen“, Springer-Verlag, 1993.

[21] Weidenmann, Bernd:
„Multicodierung und Multimodalität im Lernprozess“, 1997.

[22] Weidenmann, Bernd: „Wissenserwerb mit Bildern“,
Huber, Bern, 1994.

[23] Wessel, Ivo: „GUI-Design: Richtlinien zur Gestaltung ergonomischer Windows-Applikationen“, München, 1998.

Internet-Quellen

[a] Beck, Astrid:
„Guidelines für Web Design“, Stuttgart, 2001,
www.gui-design.de/style1.htm.

[b] Boles, Dietrich:
„Begleitbuch zur Vorlesung Multimedia-Systeme“, 1997,
www.techfak.uni-bielefeld.de/ags/pi/lehre/GMLSS98/1998-08-25/MM_Buch/main.html.
Informationsstand: 02.12.2002

[c] Computerwoche Verlag GmbH
www.networkworld.de.
Informationsstand 03.12.2002

[d] Cybox GmbH:
www.cybox.net.
Informationsstand: 02.12.2002

[e] Goeldi:
„Top Ten Fehler im Webdesign“, Rodersdorf, 2002
www.usable.ch/Usability/TopTen.

[f] IBM:
„Ease of Use“, 2003
www.ibm.com/easy.

[g] Tognazzini, Bruce:
“Usability Engineering”, 2001
www.asktog.com.

[h] Universität Dortmund, Institut für Schulentwicklungsforschung:
www.ikarus.uni-dortmund.de/datennetze/publish/grundkom/index.htm.
Informationstand: 03.12.2002

[i] Universität Leipzig, Institut für Informatik,
Heyer, Gerhard: „Software-Ergonomie“, 2000,
www.informatik.uni-leipzig.de/ifi/lehre/Heyer9900/kap22/

[j] Wissen.de GmbH, München:
www.wissen.de.
Informationsstand: 10.12.2002

[k] Yamashita, K., Nakamori,T.:
New Panel Technologies Challenge LCD Supremacy, 2002,
www.nikkeibp.com/nea.

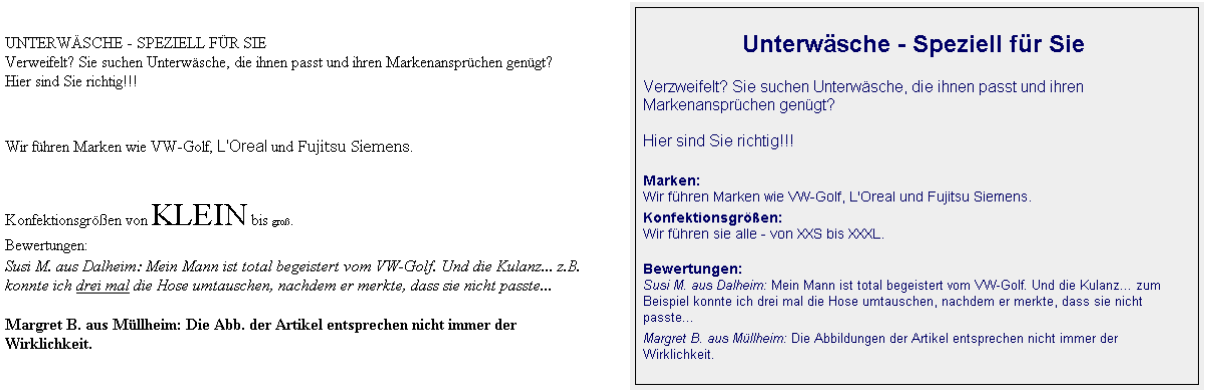
Anhang

A. Illustration der Richtlinien in Show Cases

Im folgenden werden die Gestaltungsrichtlinien anhand von fünf ausgewählten Beispielen erläutert. Diese werden als Gut/Schlecht-Beispiele mit den dazugehörenden Regeln dargestellt.

A.1: Text- und Farbgestaltung

Im linken Beispiel werden die Richtlinien zur Gestaltung von Textelementen ignoriert, im rechten Beispiel finden sie Beachtung.


UNTERWÄSCHE - SPEZIELL FÜR SIE
Verweifelt? Sie suchen Unterwäsche, die ihnen passt und ihren Markenansprüchen genügt?
Hier sind Sie richtig!!!
Wir führen Marken wie VW-Golf, L'Oreal und Fujitsu Siemens.
Konfektionsgrößen von KLEIN bis groß.
Bewertungen:
Susi M. aus Dalheim: Mein Mann ist total begeistert vom VW-Golf. Und die Kulanz... z.B. konnte ich drei mal die Hose umtauschen, nachdem er merkte, dass sie nicht passte...
Margret B. aus Müllheim: Die Abb. der Artikel entsprechen nicht immer der Wirklichkeit.
Unterwäsche - Speziell für Sie
Verzweifelt? Sie suchen Unterwäsche, die ihnen passt und ihren Markenansprüchen genügt?
Hier sind Sie richtig!!!
Marken:
Wir führen Marken wie VW-Golf, L'Oreal und Fujitsu Siemens.
Konfektionsgrößen:
Wir führen sie alle - von XXS bis XXXL.
Bewertungen:
Susi M. aus Dalheim: Mein Mann ist total begeistert vom VW-Golf. Und die Kulanz... zum Beispiel konnte ich drei mal die Hose umtauschen, nachdem er merkte, dass sie nicht passte...
Margret B. aus Müllheim: Die Abbildungen der Artikel entsprechen nicht immer der Wirklichkeit.

Richtlinen, die beim Einsatz von Text und Farbe beachtet werden müssen:

- Schriftart muss dem Zweck und der Zielgruppe angepasst sein.
- Kein Wechsel zwischen Schriftarten.
- Schriftgröße und Kontrast beachten.
- Auf Auszeichnungen im Grundtext verzichten.
- Sparsamer Umgang mit und konsistente Benutzung von Farben.
- Vermeidung von Abkürzungen und zu langer Wörter.

A.2: Text- und Farbgestaltung

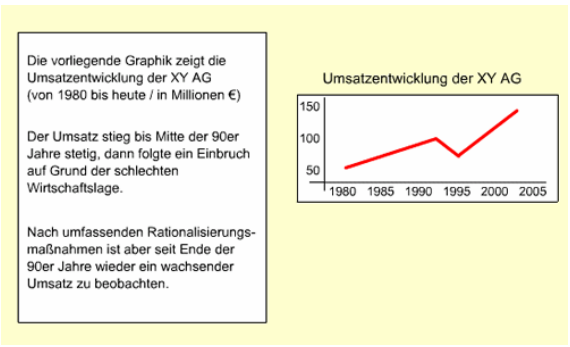
Das Beispiel links zeigt ein Bild, bei dem die Gestaltungsregeln von Bildern missachtet werden, im Beispiel rechts werden die Regeln angewendet.

Richtlinen, die beim Einsatz von Bildern und Farben beachtet werden müssen:

- Farben symbolisieren Stimmungen, die bei der Farbauswahl berücksichtigt werden müssen.
- Zu viele Farben können zu einer Überreizung und somit zu Verwirrung des Benutzers führen.
- Werden Bildern oder Farbe hinter Text gelegt, muß der Kontrast hoch sein, damit die Schrift gut lesbar ist.
- Strichbilder eignen sich gut für die Darstellung von sachlichen Vorgängen.
- Realbilder eignen sich gut um einen realen Bezug zur Thematik zu schaffen.

A.3: Audioelemente

In der Natur der Audiowiedergabe liegen die Schwierigkeiten der Demonstration der Unterschiede zwischen einer guten und einer schlechten Implementierung in einer Textdatei. Anhand der Screenshots sei der Leser aber auf die Dateien auf der Internetseite verwiesen, die Teil dieser Arbeit ist. Dort befinden sich selbstverständlich funktionsfähige Beispiele. In dem Bild links wird die grafische Darstellung einer Benutzungsoberfläche gezeigt, bei der die Gestaltungsregeln zur Erstellung von Audioelementen nicht umgesetzt werden, im rechten Bild werden sie angewandt.

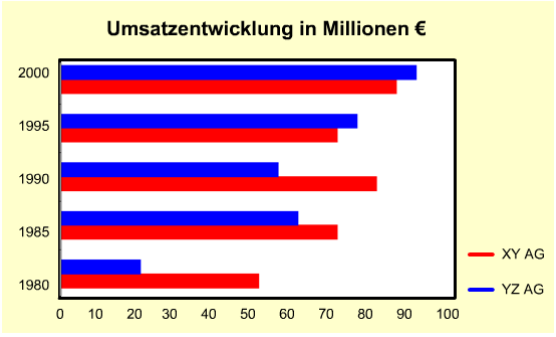

Die vorliegende Graphik zeigt die Umsatzentwicklung der XY AG (von 1980 bis heute / in Millionen €)
Der Umsatz stieg bis Mitte der 90er Jahre stetig, dann folgte ein Einbruch auf Grund der schlechten Wirtschaftslage.
Nach umfassenden Rationalisierungs-maßnahmen ist aber seit Ende der 90er Jahre wieder ein wachsender Umsatz zu beobachten.
Umsatzentwicklung der XY AG
150
100
50
1980 1985 1990 1995 2000 2005

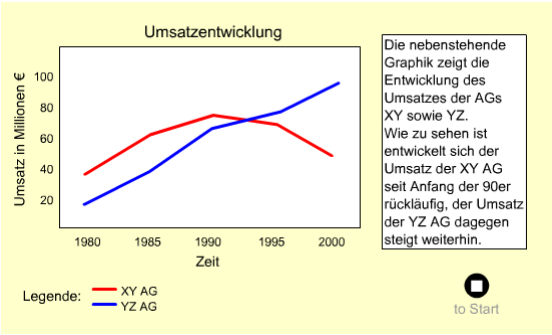
Richtlinen, die beim Einsatz von Audio beachtet werden müssen:

- Graphische Hervorhebung: Informationen werden via Audio übermittelt.
- Möglichkeit der Abschaltung.
- Sprache: Synchrone Darstellung der Inhalte durch Text unbedingt vermeiden!
- Sprache: beliebig oft abrufbar, damit nicht verstandene Inhalte erneut angehört werden können.
- Sprache: alternative Möglichkeit der Informationsübermittlung, falls keine Möglichkeit der Audiowiedergabe

A.4: Darstellungs- und Steuerungscodes

Im linken Beispiel werden die Regeln zur Gestaltung der Darstellungs- und Steuerungscodes nicht angewendet, im rechten Beispiel finden sie Beachtung.



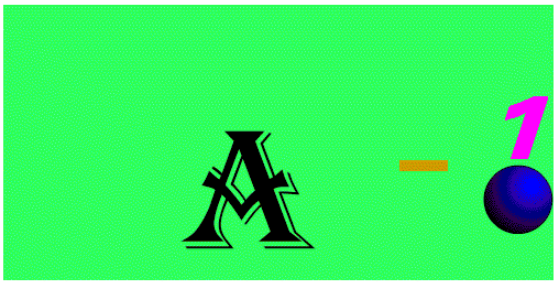

Umsatzentwicklung
Umsatz in Millionen €
100
80
60
40
20
1980 1985 1990 1995 2000
Zeit
Legende:
XY AG
YZ AG
Die nebenstehende Graphik zeigt die Entwicklung des Umsatzes der AGs XY sowie YZ.
Wie zu sehen ist entwickelt sich der Umsatz der XY AG seit Anfang der 90er rückläufig, der Umsatz der YZ AG dagegen steigt weiterhin.
to Start

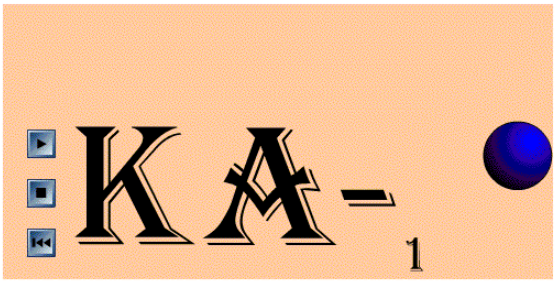
Richtlinien, die bei der Darstellung und Steuerung der Informationsaufnahme beachtet werden müssen:

- Darstellungs-Codes (DC): klare und eindeutige Visualisierung des Arguments.
- DC: Bilder nach bekannten Konventionen darstellen (Diagramme: Zeitverlauf auf x-Achse, Verlauf in Kurvenform, etc.).
- Steuerungs-Codes (SC): Lenkung der Verarbeitung des visuellen Arguments.
- SC: Unterstützung der Extraktion des Arguments durch graphische Hinweiszeichen (hier: Hilfslinien, Achsenbeschriftung, Legende,..).
- SC: Zusätzliche Kombination mit Text, um die Steuerung der Bildaufnahme zu unterstützen.

A.5: Animationen

Wie auch bei dem Show Case zur Illustration des Einsatzes von Audioelementen erweist es sich bei Animationen als schwierig, diese in einer Textdatei abzubilden. Auch hier sei der Leser auf die Webseite verwiesen, um sich die Beispiele anzuschauen. Das linke Beispiel zeigt einen Screenshot der Animation, bei der die Gestaltungsrichtlinien nicht beachtet werden, das rechte Beispiel bildet eine Animation ab, bei der diese Regeln eingehalten werden.





Richtlinen, die beim Einsatz von Animationen beachtet werden müssen:

- Glatte Bewegungen: Die Animation darf nicht ruckartig sein.
- Verfolgbare Bewegungen: Zu schnelle Bewegungen werden nicht erkannt, der Benutzer fühlt sich überfordert.
- Regelmäßige Bewegungen wirken ruhiger als unregelmäßige.
- Synchronität: Bei Blinkeffekten sollte die Dauer des Aufscheinens und die Dauer des Verschwindens gleich lang sein.
- Richtung: Der Benutzer sollte nicht den Eindruck haben, dass sich die Animation auf ihn zubewegt.
- Ein- und Ausschalten: Der Benutzer sollte die Möglichkeit haben, die Animation ein- und ausschalten zu können.